САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 166, 11000 БЕОГРАД

2/9.1.4.3.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/9.1.4.3 ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ СПОЉНОГ УРЕЂЕЊА ЕВП НОВИ САД

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ -** Пројекат за извођење - Одобрен
Назив и ознака дела пројекта:	**2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења – ЕВП НОВИ САД**
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-00683/2023-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Проф. др Славен Тица, дипл.инж.
Потпис:	Slaven Tica Digitally signed by Slaven Tica Date: 2023.04.11 14:07:04 +02'00'
Одговорни пројектант:	Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж. Лиценца број: 310 О771 16
Потпис:	Nenad Stanisavljević Digitally signed by Nenad Stanisavljević Date: 2023.04.11 10:15:32 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-КОН-2/9.1.4.3
Место и датум:	Београд, Фебруар 2023.год.

ИЗВЕШТАЈ СТРУЧНОГ НАДЗОРА
О ПРЕГЛЕДУ ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

Вршиоцу прегледа пројектне документације стручног надзора достављена је следећа документација:

2/9.1.4.3. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ СПОЉНОГ УРЕЂЕЊА - ЕВП НОВИ САД

Инвеститор: „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд

Наручилац: Конзорцијум фирми China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) & China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)

Објекат: Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци

Врста техничке документације: Пројекат за извођење (ПЗИ) – Верзија 1

Садржај пројекта:

2/9.1.4.3.1 Насловна страна
2/9.1.4.3.2 Садржај
2/9.1.4.3.3. Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/9.1.4.3.4 Изјава одговорног пројектанта
2/9.1.4.3.5 Текстуална документација
2/9.1.4.3.5.1 Технички извештај
2/9.1.4.3.5.2 Технички услови
2/9.1.4.3.6 Нумеричка документација
2/9.1.4.3.6.1 Предмер и предрачун радова
2/9.1.4.3.6.2 Статички прорачун
2/9.1.4.3.7 Графичка документација

У документацији ПЗИ приложена је изјава одговорног пројектанта којом се потврђује да је пројекат израђен у складу са:

- издатим Локацијским условима: ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020; бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020; бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год,

- грађевинском дозволом бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.

Усаглашеност ПЗИ са Пројектом за грађевинску дозволу (ПГД) није могла бити установљена јер надзорној служби није достављен ПГД, што би требало што пре урадити.

Форма достављеног ПЗИ-а испуњава одредбе утврђене Правилником о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката број 73-2019 с тим што је неопходно да ПЗИ буде верификован у складу са чланом 77, који се односи на графичку документацију пројекта изведеног објекта (ПИО).

Предмер и предрачун радова налази се у Књизи 2/9.1.4.3. Пројекат конструкције спољног уређења – ЕВП Нови Сад.

Технички услови за извођење радова налазе се у Књизи 2/9.1.4.3. Пројекат конструкције спољног уређења – ЕВП Нови Сад.

Пројекат конструкције објекта, приказаног у техничкој документацији, урађен је у складу са српским стандардима и важећим правилницима и основним захтевима Техничких спецификација интероперабилности (ТСИ).

Напомене:

Пројектант има обавезу да, уколико је потребно, а у складу са захтевима сертификационог тела *(NoBo)*, допуни пројектну документацију у циљу доказивања испуњености захтева ТСИ у матрицама у процесу верификације подсистема ТСИ.

Према пројектном задатку за вршење стручног надзора, потребно је извршити контролу обрачуна количина из предмера радова. На основу добијене документације, у pdf формату, то је могуће урадити до одређеног степена, за детаљан прорачун је потребна документација у отвореном формату.

Уколико се мења верзија Техничких услова за извођење радова конструкција, потребно их је применити при изградњи објекта.

Пре почетка радова, у случају извођења нових темељних стопа, потребно је поднети стручном надзору вредности потребних модула стишљивости темељног тла, са позивом на број одговарајућих техничких спецификација.

Пројекат конструкције пре почетка извођења мора да се усагласи са пројектом архитектуре.

Одговори на Потребне допуне:

1. Уколико се мења верзија Техничких услова за извођење радова конструкција, потребно их је применити при изградњи објекта.

Одговор пројектанта: Биће примењено уколико се мења верзија техничких услова.

Одговор стручног надзора: нема даљих коментара.

2. У техничком опису конструкције темеља каде трансформатора наведено је да се изведе подлога од неармираног бетона 10cm, постави хидроизолација у виду полимер битуменских трака и заштита хидроизолације у виду неармираног бетона 5cm. Допунити предмер и предрачун радова у складу са наведеним. Такође, ускладити наведене марке бетона конструкције темеља каде трансформатора у техничком опису и предмеру радова. Обухватити и захтевану водонепропусност бетона у оквиру предмера и предрачуна радова.

   Одговор пројектанта: Поступљено по примедби.

   Одговор стручног надзора: нема даљих коментара.

3. Ускладити дебљине подложног бетона испод бетонских каналета у оквиру техничког описа и предмера и предрачуна радова.

   Одговор пројектанта: Поступљено по примедби.

   Одговор стручног надзора: нема даљих коментара.

4. Дефинисати слојеве испод темеља (нпр. мршав бетон, шљунак и слично), као и модуле стишљивости у цртежима и предмеру и предрачуну, са позивом на број одговарајућих техничких спецификација. Или навести у техничком опису уколико нису потребни.

   Одговор пројектанта: Поступљено по примедби.

   Одговор стручног надзора: нема даљих коментара.

Закључак:

Узимајући у обзир претходно наведено, ПЗИ се одобрава.

Потребно је узети у обзир горе тражене Напомене.

Статус Извештаја стручног Надзора о прегледу пројектне документације
Ревизија 2

А	ПЗИ пројекат се прихвата	X
Б	ПЗИ пројекат се прихвата са коментарима	
Ц	ПЗИ пројекат се одбија	

Сарадници:

Стеван Обрадовић, дипл. инж. грађ.

Марко Ђуровић, дипл. инж. грађ.

Одговорно лице ревизије надзорне службе

Горан Тадић, дипл. инж. грађ.

Београд, 28.11.2022.

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења ЕВП Нови Сад

ПЗИ - Пројекат за извођење – **Верзија 1**

ОПИС ИЗМЕНА

На пројекту конструкција каде трансформатора додати су мини шахтови који служе да одводњавање уља до уљне јаме. Темељи су димензија 80x65x160 cm, дебљина зида 15 cm са отворима Ø200 mm. Том приликом је додата хидроизолација и мршави бетон на одговарајућим местима, предвиђено да заштити од продора уља у тло. Испод бетонске каде допуњена је израда тампонслоја шљунка од 30 с,
Темељ централног ормара је измењених димензија 140x140x80цм са отвром за пролаз инсталација.
Темељи светиљки су померени минимално 2m од ограде док су појединачни померени унутар постројења близу новопројектованих када.
Позиционирани су темељи двополних растављача на ручни и механички погон, прекидача, одводника пренапона,струјног и напонског трансформатора и потпорног изолатора тако се се налазе у ортогоналном правцу ка постојећим порталима.
Ротирано је газиште двополних растављача правцу осе темеља.
ПВЦ цеви испод транспортног пута за потребе инсталација додати су у складу са захтевима.
У пројекту шахтова додат је још један шахт који ће бити веза са објектом у свему према захтевима.
Коригована је димензија уљне јаме према радној запремини.
Темељи разводних ормара прекидача су поништени и није потребно радити у пројекту
Темељи разбодних ормара трансформатора су померени на новим одговарајућим местима и том приликом је вршена измена геометрије са отворима за електро инсталације.
ПВЦ цев која се налази испод када, скраћена јој је дужина и налази се само испод једне каде трансформатора од шахта.
У пројекат је додат нови део заштите цеви испод транспортног пута у свему према цртежима. (положај и заштита)
У статичком пројекту додата је статички прорачун шахта.
Вршена је измена пројекта бетонске греде ограде.
Код двополног растављача су рађене измене висина за одговарајуће трансформаторе
У статичком пројекту допуњене су анализе оптерећења за двополне растављаче.
Све промене које су наста су праћене и променом техничког описа као и

9.2/9.1.4.3.2 САДРЖАЈ

ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ
ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ СПОЉНОГ УРЕЂЕЊА

2/9.1.4.3.1	**Насловна страна**
2/9.1.4.3.2	**Садржај**
2/9.1.4.3.3.	**Решење о одређивању одговорног пројектанта**
2/9.1.4.3.4	**Изјава одговорног пројектанта**
2/9.1.4.3.5	**Текстуална документација**
2/9.1.4.3.5.1	Технички извештај
2/9.1.4.3.5.2	Технички услови
2/9.1.4.3.6	**Нумеричка документација**
2/9.1.4.3.6.1	Предмер и предрачун радова
2/9.1.4.3.6.2	Статички прорачун
2/9.1.4.3.7	Графичка документација
Ц.01	Ситуација новопројектовано
Ц.02	Диспозиција темеља трансформатора
Ц.03	План арматуре темеља трансформатора
Ц.04	Носач одводника пренапона са темељем
Ц.05	План арматуре темеља одводника пренапона
Ц.06	План арматуре темеља прекидача
Ц.07	План оплате темеља прекидача
Ц.08	Двополни растављач са моторним погоном
Ц.09	План арматуре двополног растављача са моторним погоном
Ц.10	Двополни растављач са ручним погоном
Ц.11	План арматуре двополног раставача са ручним погоном
Ц.12	Носач напонског трансформатора
Ц.13	План арматуре темеља носача напонског трансформатора
Ц.14	Носач струјног трансформатора
Ц.15	План арматуре темеља носача струјног трансформатора
Ц.16	Носач потпорног изолатора
Ц.17	План арматуре темеља носача потпорног изолатора
Ц.18	План оплате темеља централног ормара
Ц.19	План арматуре темеља централног ормара
Ц.20	План оплате темеља разводног ормара трансформатора
Ц.21	План арматуре темеља разводног ормара трансформатора
Ц.22	Положај заштитних плоча
Ц.23	Заштита цеви испод саобраћајнице
Ц.24	Армирано бетонска каналета
Ц.25	Метална ограда
Ц.26	Дрвена ограда
Ц.27	Детаљ везе за дрвени стуб
Ц.28	План оплате и арматуре шахта
Ц.29	План арматуре ТК окна
Ц.30	План оплате уљне јаме
Ц.31	План арматуре уљне јаме

2/9.1.4.3.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13- одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др.закон 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења- ЕВП Нови Сад**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.._____ 310 О771 16

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж. Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-КОН- 2/9.1.4.3
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/9.1.4.3.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант **2/9.1.4.1 Пројекат конструкције спољног уређења - ЕВП Нови Сад,** који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	310 О771 16
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-КОН- 2/9.1.4.3
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/9.1.4.3.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.1.4.3.5 ТЕХНИЧКИ ОПИС

2/9 ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ
УЗ ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ – ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА СПОЉНОГ УРЕЂЕЊА ЕВП

ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

ОПШТЕ

Подлоге за израду Пројекта за извођење постројења су:
- Пројектни задатак Инвеститора
- Пројекат спољног уређења

Електро-аритектонским елабораторм снабдевања електричне енергије за потребе железничке инфраструктурена деоници Нови Сад – Суботица – државна граница, предвиђа се постављање носача и темеља за електро инсталације и напајање постројења ЕВП.

На постројењу ЕВП потребно је поставити носаче и темеље као и ограду за обезбеђење елетро опреме. У том постројењу налазе се носаче опреме у спољном постројењу, темељи прекидача, носач одводника са темељем, темељ централног ормара за уземљење и повезивање повратног вода, темељ за спољно осветљење, носачи повратног вода са темељима, темељи разводних ормара, темељи за радзводне ормаре трнасформата, кабловска канализација, темељ трансформатора са кадом, јама за уље и ограда.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Конструкција темеља трансформатора јесте армирано-бетонска плоча димензија 480x284 cm дебљине 30 cm koja се фундира на 1.40m од коте терена. На темељној плочи армирају се бетонски вратови димензија 250x80 cm и висине 130 cm. На темељне вратове постављена је анкер плоча 35x250x10 са анкерима M24 комада 10. На анкер плочи заварена је шина типа 60E1 и на њој је ослоњен трансформатор. Темељна када је армирано бетонског пресека, армирана је арматурном мрежом у свему према пројекту. Димензије бетонске каде је 730x650 cm и висине зида 84 cm. Плоча каде је под нагибом у три пада у свему према пројекту. Након завршеног ископа извешће се подлога од збијеног шљунка дебљине 30cm а затим и од неармираног бетона C12/15, дебљине d=5cm на коју ће се аплицирати хидроизолација у виду полимер битуменских трака. Као заштита хидроизолације уградиће се неармирани бетон марке C12/15, дебљине d=5cm. Целокупна конструкција каде трансформатора ће се извести од бетона C30/37 и марке водонепропустности V-2. У зиду каде постоји отвор за одвод уља из трансформатора пречника Ø200mm. Након израде бетонска када се запуњава туцаником. Део предвиђен за одвод уља конструисан је уз помоћ конструктивног шахта димензија 65x80x160 cm и дебљином зида од 15 cm који на једној страни поседује отвор за одвод уља до уљне јаме. Бетонска када као и део темељних вратова и конструктивни шахт биће обложени хидроизолацијом преко које се израђује заштита у виду мршавог бетона од 5 cm

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ НОСАЧА ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА СА ТЕМЕЉЕМ

Конструкција темеља одводника пренапона јесте армирано-бетонски пресек димензија, 80x80 cm и висине 180 cm. Темељ у себи поседује отвор 20x20 cm и висине 150 cm у који се поставља челични носач одводника а затим се врши његово заливање цементним малтером. Челични носач је сачињен од 2U 140 висине 365 cm: На врху носача заварена су 2L100x100x10 на којима постоје рупе за монтирање одвоника пренапона у свему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ТЕМЕЉА ПРЕКИДАЧА

Конструкција темеља прекидача јесте армирано-бетонски пресек. Димензија темељне стопе 150x150 cm и висине 40 cm. На темељној плочи израђује се темељни врат димензија 60x60 cm и висине 110 cm у којима се израђују 4 шупљине за анкере димензија 12x12 cm и висине 60 cm, у којима ће се касније монтирати анкери и залити цементним малтером. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ДВОПОЛНОГ РАСТАВЊАЧА НА МОТОРНИ ПОГОН.

Конструкција темеља двополног растављача је сачињена од два темеа армирано-бетонског пресека. Димензија темељне стопе 80x80 cm и висине 180 cm. Челични носач двополног растављача на моторни погон јесу 4U140, дужине 233 cm који су заварени једно за другим тако да формирају кутијасти профил на којима је су заварени 4U140 дужине 120 cm који носе 2U140 дужине 250 cm. На стубу двополног растављача заварен је мањи носач за потребе електро ормара у смему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ДВОПОЛНОГ РАСТАВЊАЧА НА РУЧНИ ПОГОН

Конструкција темеља двополног растављача је сачињена од два темеа армирано-бетонског пресека. Димензија темељне стопе 80x80 cm и висине 180 cm Челични носач двополног растављача на моторни погон јесу 4U140, дужине 233 cm који су заварени једно за другим тако да формирају кутијасти профил на којима је су заварени 4U140 дужине 120 cm који носе 2U140 дужине 250 cm. На стубу двополног растављача заварен је мањи носач за потребе електро ормара у смему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ НОСАЧА НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА СА ТЕМЕЉЕМ

Конструкција темеља напонског трансформатора јесте армирано-бетонски пресек димензија, 80x80 cm и висине 180 cm. Темељ у себи поседује отвор 20x20 cm и висине 150 cm у који се поставља челични носач одводина а затим се врши његово заливање цементним малтором. Челични носач је сачињен од 2U 140 висине 370 cm: На врху носача заварена су 2L100x100x10 а на њих 2U100 на којима постоје рупе за монтирање носача напонског трансформатора у свему према цртежу. Темељ је

одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ НОСАЧА НОСАЧА СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА СА ТЕМЕЉЕМ

Конструкција темеља струјног трансформатора јесте армирано-бетонски пресек димензија, 80x80 cm и висине 180 cm. Темељ у себи поседује отвор 20x20 cm и висине 150 cm у који се поставља челични носач одводина а затим се врши његово заливање цементним малтором. Челични носач је сачињен од 2U 140 висине 370 cm: На врху носача заварена су 2L100x100x10 а на њих 2U100 на којима постоје рупе за монтирање носача струјног трансформатора у свему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ НОСАЧА ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА СА ТЕМЕЉЕМ

Конструкција темеља потпорног изолатора јесте армирано-бетонски пресек димензија, 80x80 cm и висине 180 cm. Темељ у себи поседује отвор 20x20 cm и висине 150 cm у који се поставља челични носач а затим се врши његово заливање цементним малтором. Челични носач је сачињен од 2U 140 висине 370 cm: На врху носача заварен је прикључни лим где се на њега заварује кружни челични пресек димензија Ø190 mm на коме се налазе отвори за монтирање потпорног изолатора у свему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ТЕМЕЉА ЗА ЦЕНТРАЛНОГ ОРМАРА

Конструкција темеља за централног ормара јесте армирано-бетонски пресек димензија 140x140 cm и висине 180 cm са отвором за пролаз инсталација. Дебљина бетонског зида је 20 cm. Све остале мере су дате у свему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ТЕМЕЉА ЗА РАЗВОДНЕ ОРМАРЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Конструкција темеља за спољно осветљење јесте армирано-бетонски пресек димензија 80x60 cm и висине 80 cm у свему према цртежу. Дебљина бетонског зида је 20 cm. Све остале мере су дате у свему према цртежу. Темељ је одигнут од земље 20 цм због спречавања уласка атмосферске воде.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ ТЕМЕЉА ЗА ОГРАДУ

Конструкција темеља за ограду јесте армирано бетонска трака димензија 15x25 који се урања у неармирану бетонску масу у свему према пројекту.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ УЉНЕ ЈАМЕ

Уљна јама је подземни армирано бетонски објекат намењен за пријем и привремено депоновање уља из трансформатора, као и за прихватање уља које у радном погону истиче из трансформатора. Такође служи и за сакупљање атмосферске воде на месту трансформатора. Количина уља за одабрани тип трансформатора износи

9.5m^3. У резервоару постоје три коморе од којих је прва уливна комора, друга она у којој се врши раздвајање течности и трећа која је изливна комора за воду.
Спољашње димензије резервоара су 5.34x2.5m са унутрашњом висином 2.20m. Дебљине плоча и спољашњих зидова су 25cm док су унутрашњи зидови-преграде 15cm.
Након завршеног ископа извешће се подлога од неармираног бетона C12/15, дебљине d=10cm на коју ће се аплицирати хидроизолација у виду полимер битуменских трака. Као заштита хидроизолације урадиће се неармирани бетон марке C12/15, дебљине d=5cm. Целокупна конструкција резервоара ће се извести од бетона C30/37 и марке водонепропустности V-4. Спољашња хидроизолација од полимер битуменских трака ће се нанети на зидове и на горњу плочу резервоара. Као заштита хидроизолације на зидовима поставиће се стиродур плоче, док ће на горњој плочи заштита хидроизолације бити од неармираног бетона C12/15 и дебљине d=5cm.
Све унутрашње површине ће се премазати одговарајућим хидроизолационим премазом уз максимално поштовање препорука Произвођача. Заштитни слој у плочама и спољашњим зидовима ће бити 5cm док ће у унутрашњим преградама бити 3cm.
Прорачун и димензионисање конструкције резервоара су спроведени у програмском пакету Tower а ускладу са Правилником о техничким нормативима за бетон и армирани бетон. Армирање резервоара ће се извести арматуром B500B и MAP 500/560.

ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ БЕТОНСКИХ КАБЛОВИЦА

Бетонске кабловице су армирано бетонски канали за везу између шахтова полажу се на подлогу од неармираног бетона класе C16/20 и дебљине d=5cm. Каналета за каблове је префабрикован армирано бетонски елеменат марке бетона C30/37 који ће се извести у свему према графичкој пројектној документацији.

ОПИС ШАХТОВА

Позиција и број новопројектованих окана је одређена електро шемом на ситуацији постројења и карактеристикама подземних инсталација инфраструктуре. Положај окана у основи, тежишне осе свих група цеви које се простиру од окна до окна у основи, подужне пресеке кроз поменуте тежишне осе где се види положај отвора за пролазак цеви у окна, а такође и распоред цеви по висини и ширини између окана, дати су у Пројекту ЕВП. Кабловска канализација се састоји од PVC цеви Ø150.
Укупно има 2 окна, а њихов тачан положај и нумерација дат је у ситуационом цртежу.
Новопројектована окна су димензија 1.30x1.30 x 1.70 m армиранобетонска.

Окна су отвора 78 x78 cm и и поклопце 60x60 cm ослоњене на њих. Поклопци се бирају у зависности од тога да ли преко њих прелази лако или тешко оптерећење.
Горња кота окна одређена је котом поклопца, а кота дна горњом ивицом доње плоче. На горњој површини доње плоче, формира се слојем мршавог бетона пад према средини окна, где је јама за прикупљање евентуалних вода, које се одводе црпљењем. Слој за пад је предвиђен од неармираног бетона класе C12/15.
Сва окна су армиранобетонска C25/30 водонепропустљивости V-II. дебљине плоча и

бочних зидова окана су по 20 cm, а коришћена је арматура B500B и MAR 500/560. У бочним зидовима се остављају отвори за пролаз предвиђених цеви Ø150 на основу Пројекта ,кабловске канализације.

Окна су срачуната за стално и покретно оптерећење. Стално и покретно оптерећење делују као вертикално и хоризонтално. У стално вертикално оптерећење спада сопствена тежина окна и тла. Хоризонтално стално оптерећење је притисак тла у миру. За покретно вертикално оптерећење је узето оптерећење од возила LM1 и оно делује на горњу плочу и тло око ње. Ово вертикално оптерећење даје и хоризонтално оптерећење које делује на бочне зидове окана.
Израда ових окана је предвиђена на лицу места. По завршетку израде тампона од набијеног шљунка и слоја мршавог бетона C12/15 дебљине 5 cм, приступа се изради доње плоче и зидова, као и горње плоче код окана 1.30 x 1.30 x 1.70 m. На горњој плочи се се поставља поклопац.
Треба напоменути да код окана, треба извршити обликовање и ојачање отвора арматуром према детаљу ојачања у бочним зидовима. Све бетонске површине се заштићују са два врућа премаза битуменом и једним премазом битулита. Изолација темељне плоче се изводи преко слоја мршавог бетона C12/15 дебљине 10.0 cm. Хоризонтална изолација се заштићује мршавим бетоном дебљине 3.0 cm.
Засипање изведених окана се врши земљаним материјалом . Насипање се изводи равномерно по висини око окна у слојевима од по 30.0 cm уз равномерно набијање по целој површини слоја.
Рам поклопца окна анкерисати у свежу бетонску масу или подлити високовредним цементним малтером. Пре извођења било каквих грађевинских радова извршити обезбеђење и заштиту постојеће канализације и каблова , као и свих осталих постојећих подземних инсталација комуналне инфраструктуре.

ЗАШТИТА ОД КОРОЗИЈЕ

Заштита од корозије челичне конструкције урадити у свему према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002.

ОПШТЕ НАПОМЕНЕ

Пре почетка радова Извођач је дужан да уради Пројекат Технологије извођења радова, да се детаљно упозна са Главним пројектом и направи динамички план извршења, у зависности од његове могућности, опреме, људства и материјала. За време извођења радова у радионици, као и на монтажи, Извођач треба да обезбеди стручан надзор. Радове поверити квалификованом Извођачу, са одговарајућим референцама.
Материјал за челичну конструкцију је S235. Извођач радова, према техничкој документацији, а после обраде и припреме у радионици, саставља наруџбену спецификацију челичног материјала, у коју уноси квалитет материјала предвиђен пројектом. Сав наручени материјал, основни и везни мора да поседује атесте произвођача материјала. У атесту мора да стоји, на коју шаржу и на који сортимент се односи, који стандард и који квалитет, као и све прописане и остварене вредности при утврђивању хемијских и механичких особина материјала. У обзир се не смеју узети, као доказ квалитета материјала, атести у виду изјаве да материјал одговара траженом квалитету. Извођач не сме да угради ни један материјал за који нема доказ

о квалитету.
При изради у радионици и на монтажи, извођач радова се мора придржавати одредби важећих стандарда, прописа и закона за ову врсту конструкција.

НАПОМЕНА:
Извођач нема право да мења документацију без претходно прибављене писмене сагласности одговорног пројектанта.

У Београду, 2022.год.

2/9.1.4.3.5 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

Технички услови за извођење радова

01.01.00 ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

Опис

Пре почетка земљаних радова Извођач је дужан да земљиште на коме се поставља објекат, очисти од корова, дрвећа, шибља и сл. а затим, у присуству надзорног органа обележи објекат. Затим је потребно записнички установити тачну висинску коту терена ако је исти раван или снимити попречне и уздужне профиле. Ови почетни подаци уписују се у грађевински дневник, а кроз грађевинску књигу на бази њих врши се тачан обрачун земљаних радова. Сви ови радови урачунати су у цену из предрачунске-уговорене вредности и неће се посебно признавати.

Мере и плаћање

Обрачун земљаних радова вршити према прописима просечних норми у грађевинарству, уколико то у даљем опису за ове радове не буде другачије назначено. Ископ земље обрачунава се према кубатури извршеног ископа, насип према кубатури насипа, одвоз према кубатури ископа, без додатка на растреситост. Ако се приликом ископа наиђе на непредвиђене препреке (стопе темља, канализационе цеви и сл.) што изазива додатне радове, радове снимити, констатовати у грађевинском дневнику и посебно платити, уз претходни договор са представником Инвеститора. Уколико се приликом ископа наиђе на вредносне ископине, обавезно обавестити Надзорног органа, како се не би уништиле, већ предале надлежном органу.

Обрачун радова врши се по m^3.

<u>Ископ земље-општи Технички услови</u>

Опис

Ископ земље обухвата спољне ивице темељних стопа, и не сме бити већи од њих, па се без обзира на категорију земље, врши поткопавање темељних јама за стопе. Ископ и насипање вршити по плану. Копање за стопе мора бити правилно, са потпуно вертикалним странама и потпуно хоризонталним дном темељне јаме, с тим што се до дубине стопе темеља ископ врши непосредно пред бетонирање, како се дно не би услед киша или сунца расквасило, односно просушило.

Категорија земље утврђује се, односно потврђује, констатовањем у грађеви-нском дневнику. У случају када постоји Геотехнички елаборат, Извођач је дужан да поступи у свему по Геотехничком елаборату.

Осигурање и разупирање бочних страна ископа, као и осигурање суседних објеката врши се према природи земљишта, односно положају суседних објеката, а сав рад везан за ове активности предвидети кроз цену коштања ископа, јер се неће посебно плаћати.

Сваку штету насталу кривицом Извођача услед нестручног, неблаговременог или несолидног рада, угрожавање због неподупирања или из било којих других разлога, дужан је, да о свом трошку отклони и доведе у исправно стање, сам Извођач.

Ископ веће дубине од оне која је пројектом предвиђена није дозвољен. Ако кривицом Извођача до тога ипак дође, исти је дужан да својим материјалом и радом, изравна дно темељне јаме, до пројектоване коте и то неармираним бетоном. Ископану земљу, употребити једним делом, за планирање око објеката, а остатак хумус однети на део где се предвиђа заштитни, зелени појас, а све у договору са Надзорним органом. Ископана земља не сме се упторебити за насипање испод објекта, уколико не задовољава услове из геотехничког елабората.

Црпљење подземне воде, као и рад под водом, обухватиће се и платити посебним позицијама. Међутим, црпљење атмосферске воде не плаћа се посебно, већ је то ствар Извођача. Ако је код рада у води доток мали, црпљење се врши ручно, судовима или ручним пумпама. Код већих дотока црпљење се врши моторним пумпама. Али уколико је доток нарочито велик и захтева употребу посебних пумпи, што повећава трошкове, а случај није у предмеру од стране Пројектанта тако дефинисан, такви повећани трошкови се посебно обрачунавјау по стварном остваренoм повећању, а према земљишним одредбама.

Ако се приликом ископа покаже да су обична подупирања недовољна и да се мора применити специјално (оплата од талпи и загат), ово се констатује заједно са Надзорним органом, и посебно обрачунава, према одговарајућим нормама.

Израда стопа не сме се започети док се кроз грађевински дневник не изврши пријем темељних јама и ти подаци не унесу у грађевинску књигу, као база за обрачун ископа. По извршеном ископу темеља, у грађевински дневник уноси се: кота темеља, евентуална кота подземне воде, врста и стање материјала, начин разупирања и носивост земљишта испод темеља. Контрола носивости тла ради се према постојећим прописима. Уколико је носивост различита од предвиђене, Извођач је дужан да о томе одмах обавести Надзорног органа.

Мере и плаћање

Обрачун радова врши се по m³.

Насипање земље-општи Технички услови

Опис

Насипање земљом испод стопа темеља и између зидова радити у слојевима и у саставу како је то предвиђено Геотехничким елаборатом.

Земљу насуту испод темеља и између зидова треба добро набити. Пре насипања испод темеља и између зидова, са терена скинути хумус, што се, уколико је већ извршено, не обрачунава овом позицијом. Земља мора бити чиста и здрава. Хумус се за овај посао не сме употребити.

Мере и плаћање

Обрачун радова врши се по m³.

01.02.00 БЕТОНСКИ И АРМИРАНО-БЕТОНСКИ РАДОВИ

Опис

Сви бетонски и армирано-бетонски радови морају се извести у свему према Правилнику о техничким мерама и условима за бетон и армирани бетон и према

Техничким условима за извршење радова од бетона и армираног бетона. Употребљени материјал мора да одговара техничким условима изнетим у овим прописима и SRPS-у:

за цемент: SRPS B.C1.010, SRPS B. C1.011 и SRPS B.C1.012
за арматуру: SRPS EN 10025/2003, SRPS C.B3.021, SRPS C.K6.020 и SRPS C.K6.021
за воду: SRPS U.M1.014
за тесарске радове (оплата, скеле и округло техничко дрво): SRPS D.B1.024 и SRPS D.B1.025
за тесано четинарско дрво: SRPS D.B7.020
за резано четинарско дрво: SRPS D.C1.040 и SRPS D.C1.041

За сваку позицију, у пројекту је означена марка бетона, и тога се Извођач мора у потпуности придржавати. Тражена марка бетона доказује се узимањем пробних тела и испитивањем код Завода за испититивање грађевинског материјала. Пробне коцке узимају се у присуству Надзорног органа. Трошкове сноси Извођач. Ако се врше пробна оптерећења конструкције зато што није постигнута тражена марка бетона, трошкове сноси Извођач, без обзира какве ће резултате испитивања дати. Ако се пробна оптерећења врше на захтев Инвеститора и ако су резултати испитивања пробних коцки били задовољавајући позитивни, трошкове сноси Инвеститор, а само у случају ако су резултати негативни, трошкове пробних оптерећења сноси Извођач. Уколико се догоди да се на неким радовима изведе бетон ниже марке од статичког прорачуна, а то не штети стабилности објекта, овако изведени радови не морају се рушити, већ ће се њихова цена умањити пропорционално умањењу марке бетона. Уграђивање и мешање бетона по правилу се врши механичким путем.

Извођач је дужан да поднесе доказе о квалитету материјала и то за цемент, воду и агрегате. Камени агрегат мора бити чист, без органских примеса и муља (дозвољено 2% тежине). У случају веће муљевитости агрегат се мора прати. За марке бетона од 15 може се употребити природна мешавина агрегата, а за више потребно је гранулирање односно дозирање агрегата, што улази у цену јединичне мере.

За израду конструкција у натур бетону оплата мора бити глатка или профилисана према детаљу и опису у пројекту, добро намазана пре бетонирања, како при скидању не би дошло до оштећења површина и углова. Квалитет бетона, рад и превибрирање морају бити првокласни како би површине готових бетонских елемената биле глатке, пуне, без гнезда. Скидање оплате вршити пажљиво да се елементи не би оштетили. Боја површине натур бетона мора бити уједначена.

Бетонирање не сме почети пре него што Надзорни орган прегледа и прими арматуру. У току бетонирања не сме се газити преко арматуре, нити се арматура сме померати сипањем бетона у оплату. Прекидање бетонирања вршити на местима где прописи дозвољавају, а настављање вршити после чишћења и орапављања наставка. Пломбирање и пачокирање оштећених места обавезно је, после сагласности Надзорног органа, и не плаћа се посебно.

Израда бетона врши се машинским путем. Арматура мора да буде са свих страна обавијена бетоном, који мора да испуни све међупросторе између гвожђа и оплате. При бетонирању контролисати стабилност скеле, оплате и подупирача. Посебну пажњу обратити на правилну гранулацију шљунка у бетону у појединим конструктивним деловима објеката. Такође се мора спречити и сегрегација бетона, и то употребом левка на дубинама већим од једног метра, или поновним мешањем масе.

Евентуална гнезда у бетону попуњава, односно малтерише Извођач по одобрењу Надзорног органа, без права на накнаду. Неармирани бетон сабија се у слојевима од по 15

cm, а армирани се мора сабијати вибратором, сабијачима и куцањем по оплати. При изради стопа темеља, уколико се појави подземна вода, испитивањем се мора утврдити да ли садржи састоје шкодљиве за бетон. Сви изливени делови бетонске конструкције морају бити прецизно израђени према детаљима у пројекту. Нега бетона после завршеног бетонирања (најмање седам дана поливања, заштита од сунца) не плаћа се посебно.

Мере и плаћање

У цену улази: оплата за бетон, премештање покретних скела, постављање и скидање непокретних скела, постављање и скидање оплате, заштита и квашење бетона, црпљење воде (при притицају до 30 l на минут), набавка потребних дизалица и инсталација, алата, транспортних средстава, материјала, радне снаге, трошкови превоза, одржавања, употребе алата и свих механичких уређаја за време рада, као и трошкови њиховог уклањања по завршетку рада. Кроз цену је обрачунато и штемовање отвора и шлицева за инсталације осветљења, водовода, канализације, парног грејања и сл. Обзиђивање односно рабицирање шлицева за инсталације спада у обавезу Извођача и не плаћа се посебно. Једном речју цене по позицијама ценовника из ове главе обухватају по јединици мере потпуно готов посао, изузев цене за израду армираног и преднапрегнутог бетона, где арматура и каблови не улазе у цену бетона. У цену улазе сви друштвени доприноси и дажбине.

Обрачун радова врши се по m^3 и m^2, са потребном оплатом.

Напомена

У случају измене статичког прорачуна услед промењених услова оптерећења и сл., Извођач је дужан да изведе радове према таквом статичком рачуну и детаљима, без права на повећање јединичне цене. Обрачун ће се вршити према стварно извршеним количинама и ценама из погодбеног предрачуна.

Материјал за оплату набавља Извођач, и он после коришћења остаје у његовој својини. Код поновне употребе, материјал треба очистити од бетона, прљавштине и сл. Пре бетонирања оплату доборо наквасити. Оплата, подупирачи и скеле не плаћају се посебно, него улазе у јединачну цену бетонирања.

01.03.00 АРМИРАЧКИ РАДОВИ

Опис

Материјали и услови морају одговарати важећим техничким условима. Бетонско гвожђе пре сечења и савијања очистити од прљавштине, масноће и рђе која се љушти. Пре бетонирања арматура мора бити постављена правилно и на време, одигнута на парчадима гвожђа и заштићена при бетонирању стазама од фосни. Сечење и савијање бетонског гвожђа као и постављање армаутре врши се према детаљима, статичком прорачуну и упутству Надзорног органа. Главна арматура се везује за свако подеоно гвожђе или узенгију, паљеном жицом Q-1,4 mm.

Мере и плаћање

Обрачун по теоретским тежинама и дужинама арматурног нацрта. У цену за 1kg постављене арматуре урачунати су: материјал, рад, транспорт, алат, помоћна оплата, скеле, зарада и сви остали трошкови.

01.04.00 ИЗРАДА И МОНТАЖА ЧЕЛИЧНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

ОПШТИ ДЕО

За израду, испоруку, монтирање, пријем, антикорозиону заштиту (АКЗ), као и испитивање под пробним оптерећењем важе технички прописи и стандарди из области носећих челичних конструкција.

ЧЕЛИЧНИ МАТЕРИЈАЛ

Челични материјал може бити:

- Основни (челични) материјал - ваљани лимови или профили од којих се образује носећи делови конструкција и

- Материјал спојних средстава, који служи да се од лимова и профила обликују носећи пресеци и склопови, а затим на монтажи да се од појединих склопова образује целина конструкције (закивци, вијци, електроде и остали додатни материјал за заваривање).

За израду челичних конструкција најчешће се примењују челици из групе "Конструкциони челици", за које након дугогодишњег искуства можемо рећи да су главна врста челика за израду носећих челичних конструкција. То су нелегирани и ниско легирани челици са различитим затезним чврстоћама и границама развлачења. Дефиниције и класификација врста челика, као и Општи технички захтеви за испоруку за челик и производе од челика дате су у стандардима SRPS EN 10020/2003, SRPS EN 10021/2003.

Врста и квалитет челика који се користи за израду конструкције мора бити одређен у пројекту конструкције, а према овим техничким условима и у складу са важећим стандардима и прописима. Пројектом предвиђени материјал може се изменити другим само у сагласности са пројектантом, а по одобрењу инвеститора под условом да се употребом другог материјала не смањује коефицијенат сигурности конструкције и не поскупљује конструкција.

Конструкциони челици производе се по стандарду и SRPS EN 10025/2003. То су нелегирани челици са различитим механичким карактеристикама. Постоје: основне врсте челика и квалитетне врсте челика. У основне спадају: S185, E295, E360 и врсте S235, S275 и S355 са ознаком JR, а у квалитетне челике челици са ознакама JO, J2G3, J2G4, K2G3 и K2G4.

Хемијски састав и физичко-механичке карактеристике, које мора да испуни челични материјал, садржане су у стандарду SRPS EN 10025/2003.

Стандарди

Материјал који се користи у челичним конструкцијама, поред горе наведених, мора да одговара и следећим стандардима:

SRPS EN 10001/2002	Дефиниција и класификације сировог гвожђа. (Идентичан са EN 10001:1990).
SRPS C.B1.010/1984	Гвожђе за прераду у челик - Технички услови
SRPS CR 10260/2003	Систем за означавање челика - Додатне ознаке
SRPS EN 10025/2003	Топловаљани производи од нелегираних конструкционих челика – Технички захтеви за испоруку
SRPS EN 10027-1/2003	Систем за означавање челика - Део 1: Означавње, основне ознаке
SRPS EN 10027-2/2003	Систем за означавање челика - Део 2: Бројчани систем
SRPS EN 10020/2003	Дефиниција и класификација врста челика
SRPS EN 10021/2003	Општи технички захтеви за испоруку за челик и производе од челика
SRPS EN 10079/2003	Дефиниција производа од челика
SRPS ISO 377/2003	Челик и производи од челика - Место узимања узорака и припремање узорака и епрувета за механичка испитивања.
SRPS EN 10163-1/2003	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топловаљаних челичних лимова, широких плоснатих производа и профила – Део 1: Општи захтеви
SRPS EN 10163-2/2003	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топловаљаних челичних лимова, широких плоснатих производа и профила – Део 2: Лимови и широки плоснати производи
SRPS EN 10163-3/2003	Захтеви за испоруку који се односе на стање површине топловаљаних челичних лимова, широких плоснатих производа и профила – Део 3: Профили
SRPS EN 10164/2003	Конструкциони челици са повећаном способношћу за деформацију у правцу управном на површину челика – Технички захтеви за испоруку
SRPS C.B3.025/1984	Врућеваљани челик - Плоснати челик за општу намену - Облик и мере
SRPS C.B3.030/1986	Врућеваљани челици. Широкоплоснати челици за општу намену. Облик и мере.
SRPS EN 10051/2004	Континуирано топловаљани лим и трака од нелегираних и легираних челика без превлаке - Толеранције облика и мера.
SRPS EN 10048/2004	Топловаљана уска челична трака- Толеранције облика и мера.
SRPS EN 10067/20034	Топловаљани челични производи са задебљањем – Мера и толеранције облика, мера и масе
SRPS EN 10029/2004	Топловаљани лимови од челика дебљине 3 mm и веће. Толеранције мера, облика и масе (Идентичан са EN 10029:1991).
SRPS EN 10056-1/2004	Угаоници од конструкционог челика са једнаким и неједнаким крацима - Део 1: Мере.

	SRPS EN 10056-2/2004 Угаоници од конструкционог челика са једнаким и неједнаким крацима - Део 2: Толеранције облика и мера.
SRPS EN 10024/2003	Топловаљани I-профили са закошеним стопама. Толеранције облика и мера.
SRPS EN 10034/2003	I и H профили од конструкционог челика. Толеранције облика и мера.
SRPS C.B3.141/1962	Челични U-носачи вруће ваљани - Облик и мере.
SRPS EN 10220/2005	Шавне и бешавне челичне цеви - Мере и подужна маса
SRPS C.B5.213/1982	Челичне цеви са шавом, хладно обликоване, округлог, квадратног и правоугаоног пресека за конструкције - Облик и мере
SRPS C.B5.230/1970	Челичне цеви без шава, прецизне, хладно-вучене или хладно ваљане - Облик и мере.
SRPS C.B5.249/1982	Челичне цеви са шавом, прецизне, једнапут хладно-вучене или хладно ваљане, квадратног и правоугаоног пресека - Облик и мере
SRPS C.B5.250/1982	Челичне цеви са шавом, прецизне, једанпут хладно вучене или хладно ваљане округлог пресека - Облик и мере
SRPS C.B5.421/1986	Хладно вучени челици - Квадратни челици – Облик и мере.
SRPS C.B5.431/1986	Хладно вучени челици - Плоснати челици – Облик и мере.
SRPS EN 10088-1/2003	Нерђајући челици - Део 1: Списак нерђајућих челика
SRPS C.B0.601/1986	Челици за котрљајне лежаје - Технички услови
SRPS C.B0.003/1957	Означавање челика бојом у складиштима
SRPS C.B0.004/1986	Обележавање основних производа од челика
EN 10143/2006	Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape
EN 10221/1995	Surface quality classes for hot-rolled bars and rods - Technical delivery conditions
EN 10238/1996	Automatically blast-cleaned and automatically prefabricated primed structural steel products
EN 10279/2000	Hot rolled steel channels - Tolerances on shape, dimensions and mass

Толеранција мера код челичних лимова

Толеранција на тежину

Толеранција на тежину испручених челичних лимова и челичних трака која се признаје износи 0% до +4%. Ова толеранција се односи на целокупну испоруку (за сваку дебљину посебно), а не на појединачне лимове. У обрачуну тежина код радионичке спецификације примењена теоријска тежина позиција израђених од лимова и трака је 8000 kg/m^3, док се код профила рачуна са 7850 kg/m^3.

Толеранција у дебљини

Толеранција у дебљини које се признаје одговара класи B према EN 10029:2004.

Називна дебљина	Толеранција називне дебљине		Највећа разлика у дебљини лима			
			Називна ширина лима у mm			
t	горња	доња	600 ≤ **b** < 2000	2000 ≤ **b** < 2500	2500 ≤ **b** < 3000	3000 ≤ **b** < 3500
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
5 ≤ **t** < 8	- 0.3	+ 1.2	0.9	0.9	1.0	1.0
8 ≤ **t** < 15	- 0.3	+ 1.4	0.9	1.0	1.0	1.1
15 ≤ **t** < 25	- 0.3	+ 1.6	1.0	1.1	1.2	1.2
25 ≤ **t** < 40	- 0.3	+ 1.9	1.1	1.2	1.2	1.3

Толеранција у односу на прав угао ивица

Толеранција у односу на прав угао ивица испоручене табле лима која се признаје ограничена је могућношћу да се у оквиру испоручене табле може уписати табла из наруџбене спецификације.

Толеранција у ширини

Толеранција у ширини табле која се признаје одговара EN 10029:2004 , tj.

600 ≤ **b** < 2000 0 ≤ **Δb** < +20
2000 ≤ **b** < 3000 0 ≤ **Δb** < +25
2000 ≤ **b** 0 ≤ **Δb** < +30

Толеранција у дужини

Толеранција у дужини табле која се признаје одговара EN 10029:2004 , tj.

L < 4000 0 ≤ **Δ L** < +20
4000 ≤ **L** < 6000 0 ≤ **Δ L** < +30
6000 ≤ **L** < 8000 0 ≤ **Δ L** < +40
10000 ≤ **L** < 15000 0 ≤ **Δ L** < +75
15000 ≤ **L** 0 ≤ **Δ L** < +100

Толеранција у равности

Толеранција у равности табле која се признаје дата је у следећој табели

Номинална дебљина	S235JRG2, S235JO		S355J2G3	
	база (мм)			
mm	1000	2000	1000	2000
8 mm ≥ t ≤ 35mm	3 mm	6 mm	4 mm	8 mm
t ≥ 35 mm			5 mm	8 mm

Уколико је растојање између тачака додира мање од 1000 mm, дозвољено одступање од равности износи 0.5%, али не више од вредности датих у горњој табели.

Алтернативно, могу се применити толеранције за класу S према EN 10029:2004.

Толеранција грешака двоплатности или укључака

Приликом пријема челичног материјала у ваљаоници / пре резања појединих позиција из табле, обавезно се врши ултразвучна контрола двоплатности лимова. Ова контрола се спроводи на свим лимовима дуж ивица, а код лимова дебљине ≥ 35 mm,

спроводи се по читавој површини табле – испитивање се врши по мрежи 200 x 200 mm. Грешка двоплатности или укључка која се прихвата одговара класи B према EN 10307:2001.

Термини:

- Максимална дужина дисконтинуитета (L) у правцу паралелном са ивицом лима
- Максимална површина (A) дисконтинуитета

Критеријуми прихватљивости код испитивања комплетне површине лима:

- 50 mm ^{2} ≤ A ≤ 100 mm ^{2}
- Максимум 2 дисконтинуитета на површини квадрата странице 200 mm у зони највеће густине
- максимум 15 дисконтинуитета на површини од 1 m^2 у зони највеће густине

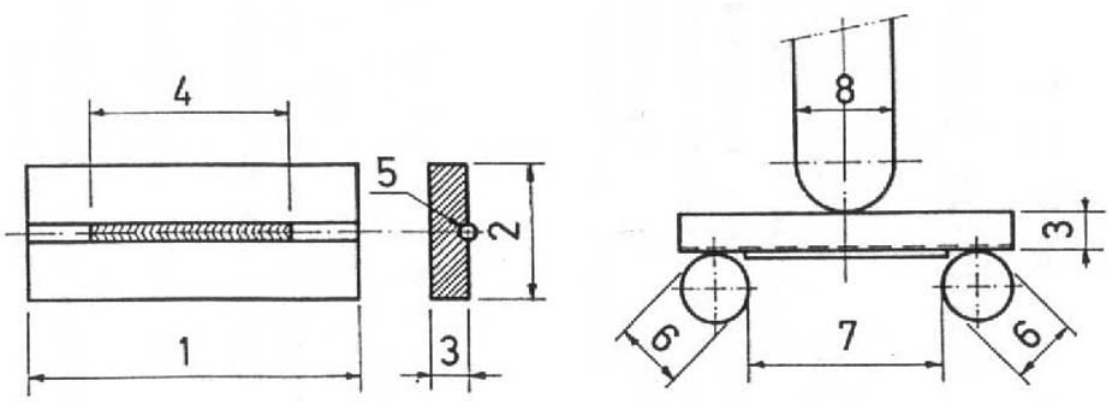
Критеријуми прихватљивости код испитивања дуж ивица лима

- L ≤ 20 mm
- 20 mm ^{2} ≤ A ≤ 50 mm ^{2}

Максимум 2 дисконтинуитета по 1 дужном метру у зони највеће густине.

Посебни услови

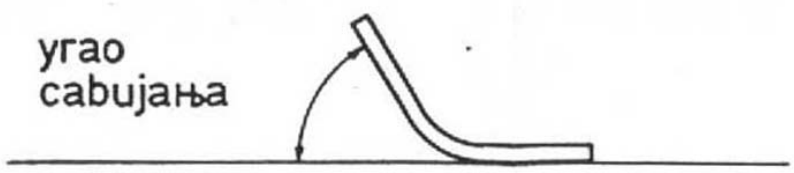
За челичне лимове дебљине ≥ 30 mm у квалитету S355J2G3, треба урадити "Комерел" тест савијања за сваку шаржу. Уколико из исте шарже има лимова различитих дебљина, испитивање се ради на најдебљем лиму. Код овог теста, лице епрувете са наваром мора бити испескарено и по навару обојено белом или жутом окер бојом у траци укупне ширине 50 mm. Симетрично у односу на осу навара.



			челични лим дебљине				
			25 ≤ t < 30	30 ≤ t < 35	35 ≤ t < 40	40 ≤ t < 45	45 ≤ t < 50
број	симбол	ознака	вредности у mm				
1	lo	дужина	380	410	440	470	500
2	b	ширина	150	150	200	200	200
3	t	дебљина	t	t	t	t	t
4	lw	дужина навара	150	175	190	220	250
5	R	пречник жљеба	3	3	4	4	4
6	D	пречник ваљака	90	105	120	135	150
7	Lr	размак између ваљака	165	190	220	250	280
8	d	пречник трна	90	105	120	135	150

	Ф	пречник електроде	4	4	5	5	5
			вредности у Амперима				
	I	јачина струје за заваривање	160 - 190	160 - 190	210 - 240	210 - 240	210 - 240

При формирању епрувете из лимова дебљине веће од 50 mm, стругањем са једне стране редуковати дебљину на 50 mm. Навар се изводи на страни епрувете са ваљаоничким лицем.



Савијање епрувете се прекида у тренутку када пукотина изађе из обојене траке. Тест је успешан ако је добијени угао савијања у тренутку лома једнак (или већи) вредностима угла из доње табеле.

дебљина	mm	30	32	35	40	42	45	50
угао	/ ^{0}	70	65	58	52	50	50	50

Уколико тест не задовољи, све табле испитиване дебљине из испитиване шарже се одбацују. Испоручилац има право да одбачене табле подвргне поново процесу нормализације и да затим понови тест.

Обележавање

На основу спецификације основног материјала за израду челичне конструкције извођач радова саставља наруџбену спецификацију. Водећи рачуна о различитим врстама челика узети у обзир и додатне захтеве (поступак производње, дезоксидација...). Такође се морају узети у обзир сви специјални захтеви из пројекта као на пример контрола двополности, отпорности на ламинарно цепање, привремена АК заштита и слично.

Произвођач челичног материјала је дужан да на сваки комад производеног материјала обележи бојом, утисне или сталном етикетом означи врсту челика, број шарже и назив или знак произвођача.

Сав материјал у ваљаоници или приликом складиштења у радионици мора бити обележен бојом у погледу димензија и позиције из наруџбене спецификације. Челични лимови у квалитету S235JRG2 и S235JO обележавају се белом бојом, док се челични лимови у квалитету S355J2G3 обележавају жутом бојом.

Сав примљени челични материјал мора се обележити жигом пријемног органа, а место жига заокружити белом масном бојом.

Преузимање материјала

Преузимање материјала за израду челичне конструкције врши Надзорни инжењер (преузеће) квалитативно и квантитативно. Преузимање се врши у ваљаоници или на стоваришту радионице.

Поједини делови челичног материјала могу се и накнадно одбацити уколико се приликом израде у радионици установи да испручени делови имају мане или неодговарају

по димензијама. Испоручилац / радионица је обавезан да у најкраћем року, без права на надокнаду, надомести одбачени материјал. Ово не даје право Извођачу да тражи корекцију утврђеног динамичког плана.

За сав преузети материјал произвођач челичног материјала издаје потврду (атест) о постигнутим хемијским и механичким карактеристикама произведеног материјала.

Уколико се за време израде појединих склопова открију скривени недостаци у материјалу (двоплатност,укључци,недозвољено прекорачење толеранције и сл.) произвођач челичног материјала, је дужан да неисправан материјал, у најкраћем року замени са исправним. Клаузула са овом садржином треба да буде у уговору за испоруку основног материјала.

Са преузетим материјалом мора се пажљиво руковати. Нису дозвољена бацања, урадања тешким чекићем и сл. Укладиштење материјала мора бити такво да се виде ознаке и да је материјал преко солидних подлога одвојен од земље.

Уколико ће основни материјал бити дуже ускладиштен тада са погодним прајмером, мора привремено заштитити од корозије.

Додатни материјал

Додатни материјал за заваривање

За заваривање топљењем, по поступку електролучно заваривање, као додатни материјал се користе електроде, жица, прашак и заштитни гас. Ови се додатни материјали користе за ручно електролучно заваривање, за електролучно заваривање под заштитом прашка или под заштитом гаса. Било који поступак да се користи, основни принцип је да додатни материјали морају да обезбеде, да квалитет шава има исте, или боље механичке карактеристике у односу на одговарајуће механичке карактеристике основног материјала.

За ручно електролучно заваривање се користе оплаштене електроде према SRPS C.H3.010/1982 и SRPS C.H3.011/1982. Дебљина плашта је средње дебела и дебела. Према хемијском саставу плашта даје се предност базичним електродама. Потврду о квалитету електроде, даје произвођач електроде (или нека друга овлашћена институција), мора да буде приложена уз испоручену количину електрода, и недвосмислено означена да се на њу односи.

За заваривање под заштитом прашка тзв. ЕПП поступак, жица и прашак чине једну целину и заједно утиче на квалитет шава. Жица мора да задовољи услове према SRPS C.H3.052/1974. Квалитет жице и прашка се потврђују атестом произвођача (или неке друге овлашћене институције).

Стандарди за заваривање

Додатни материјал за заваривање, извођење заваривачких радова, као и поступци контроле заваривања, морају бити у сагласности са следећим важећим стандардима:

SRPS C.T3.001/1971	Техника заваривања метала - Дефиниција појмова и називи.
SRPS C.T3.003/1984	Заваривање и сродни поступци - Поступци заваривања и лемљења – Термини и дефиниције
SRPS C.T3.008/1983	Заваривање - Положај заваривања - Дефиниције углова и нагиба и заокретања.
SRPS C.T3.010/1984	Заваривање и сродни поступци - Технички услови

	за заварене спојеве изведене топљењем на челику - Нивои квалитета
SRPS C.T3.012/1991	Заваривање и лемљење метала – Листа поступака и означавање поступака на заваривања на цртежима
SRPS C.T3.013/1986	Заваривање - Дозвољена одступања нетолерисаних мера заварених конструкција - Дужине и углови
SRPS C.T3.014/1986	Заваривање - Дозвољена одступања нетолерисаних мера заварених конструкција - Облик и положај.
SRPS C.T3.015/1983	Заваривање и сродни поступци - Заваривање у заштити гаса - Поступци
SRPS C.T3.020/1982	Заваривање - Класификација грешака у завареним спојевима изведеним топљењем метала
SRPS C.T3.022/1984	Заваривање и сродни поступци -Грешке површина реза при резању гасним пламеном и плазмом- Класификација, врсте и дефиниције.
SRPS C.T3.025/1986	Заваривање и сродни поступци - Делови добијени резањем гасним пламеном - Опште толеранције.
SRPS C.T3.035/1987	Заварени спојеви - Поступци контроле квалитета.
SRPS EN 439/2001	Потрошни материјал за заваривање – Заштитни гасови за електролучно заваривање и резање (Идентичан са EN 439:1994)
SRPS EN 287-1/1995	Заваривање – Заваривање топљењем –Испитивање стручне оспособљености заваривача – Део 1: Челици (Идентичан са EN 287-1:1992)
SRPS EN 288-1/1995	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 1: Општа правила за заваривање топљењем (Идентичан са EN 288-1:1992)
SRPS EN 288-2/1995	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 2: Спецификација технологије заваривања за електролучно заваривање (Идентичан са EN 288-2:1992)
SRPS EN 288-3/1995	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 3: Квалификација технологије електролучно заваривање челика (Идентичан са EN 288-3:1992)
SRPS EN 288-3/1/1997	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 3: Квалификација технологије електролучно заваривање челика – Измене
SRPS EN 288-6/1997	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 6: Квалификација технологије заваривања на бази претходног искуства (Идентичан са EN 288-6:1994)

SRPS EN 288-7/1997	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 7: Квалификација технологије заваривања на бази стандардне технологије електролучног заваривања (Идентичан са EN 288-7:1995)
SRPS EN 288-8/1997	Квалификација технологије заваривања металних материјала – Део 8: Квалификација технологије заваривања на бази испитивања пре почетка производње (Идентичан са EN 288-8:1995)
SRPS EN 719/1997	Координација у заваривању – Задаци и одговорности (Идентичан са EN 719:1994)
SRPS ISO 3834-1/1995	Захтеви квалитета при заваривању – Заваривање топљењем металних материјала – Део 1: Упутства за избор и употребу (Идентичан са ISO 3834-1:1994)
SRPS ISO 3834-2/1995	Захтеви квалитета при заваривању – Заваривање топљењем металних материјала – Део 2: Општи захтеви квалитета (Идентичан са ISO 3834-2:1994)
SRPS ISO 3834-3/1995	Захтеви квалитета при заваривању – Заваривање топљењем металних материјала – Део 3: Стандардни захтеви квалитета (Идентичан са ISO 3834-3:1994)
SRPS ISO 3834-4/1995	Захтеви квалитета при заваривању – Заваривање топљењем металних материјала – Део 4: Елементарни захтеви квалитета (Идентичан са ISO 3834-4:1994)
SRPS C.H3.010/1982	Заваривање. Обложене електроде за ручно електролучно заривање. Технички услови.
SRPS C.H3.011/1982	Заваривање. Обложене електроде за лучно електролучно заваривање нискоугљеничних и нисколегираних челика. Означавање.
SRPS C.H3.015/1981	Заваривање. Обложене електроде за електролучно ручно заваривање челика отпорних на пузање. Означавање.
SRPS C.H3.017/1982	Заваривање. Обложене електроде за ручно лучно заваривање нерђајућих и сличних високолегираних челика. Означавање
SRPS ISO 2553/1998	Заварени и лемљени спојеви - Приказивање на цртежима помоћу симбола (Идентичан са ISO 2553:1992)
SRPS ISO 9692/1995	Заваривање - Облици и мере жљебова за електролучно заваривање обложеним електродама, заваривање у заштитном гасу и гасно заваривање челика (Идентичан са ISO 9692:1992)
SRPS ISO 5579/1997	Техника варења метала - Радиографско испитивање челичних сучеоних спојева - Опште одредбе.

SRPS ISO 1106-1/1995	Препоручена пракса за радиографско испитивање спојева заварених топљењем - Део 1: Сучеони спојеви заварени топљењем, на челичним плочама дебљине до и укључујући 50 mm (Идентичан са ISO 1106-1:1984)
SRPS ISO 1106-2/1995	Препоручена пракса за радиографско испитивање спојева заварених топљењем - Део 2: Сучеони спојеви заварени топљењем, на челичним плочама дебљим од 50 mm до и укључујући 200 mm (Идентичан са ISO 1106-2:1985)
SRPS ISO 1106-3/1995	Препоручена пракса за радиографско испитивање спојева заварених топљењем - Део 3: Сучеони спојеви заварени топљењем по обиму челичних цеви дебљине зида до и укључујући 50 mm (Идентичан са ISO 1106-3:1984)
SRPS C.T3.051/1961	Техника варења метала - Испитивање квалитета заварених спојева - Испитивање разарањем челичних спојева заварених електролучно или плински.
SRPS C.T3.052/1974	Техника заваривања метала - Поступак заваривања под заштитом прашка - Припрема узорака за испитивање механичких особина чистог вара.
SRPS C.H3.016/1984	Заваривање - Обложене електроде за ручно електролучно заваривање ливеног гвожђа - Означавање, опис и подручје примене.
SRPS C.H3.018/1983	Заваривање - Одређивање дифундованог водоника у шаву изведеном нелегираним или нисколегираним обложеним електродама.
SRPS C.H3.019/1985	Додатни материјал за заваривање - Обложене електроде за ручно електролучно наваривање челика - Означавање и идентификација.
SRPS C.H3.020/1983	Заваривање - Обложене електроде за ручно електролучно заваривање - Одређивање кофицијента искоришћења и константи топљења.
SRPS C.H3.030/1986	Додатни и помоћни материјал за заваривање - Волфрамове електроде за електрично заваривање у заштити инертних гасова и за заваривање и резање плазмом - Технички услови.
SRPS C.H3.051/1991	Додатни материјал за заваривање – Шипке за завриванеј гасним пламеном и тиг поступком нискоугљеничких нелегираних и нисколегираних челика – Идентификационе ознаке

SRPS C.H3.052/1974	Техника заваривања метала - Жице за заваривање под заштитом прашка - Заваривање са више завара нискоугљеничних и ниско легираних челика.
SRPS ISO 2504/1995	Радиографија заварених спојева и услови очитавања радиограма – Коришћење препоручених примера (типова) индикатора квалитета слике (ИКС). (Идентичан са ISO 2504:1973)
SRPS C.T3.054/1984	Заваривање - Сучеони заварени спојеви изведени топљењем челика - Испитивања попречним бочним савијањем.
SRPS C.T3.055/1984	Заваривање - Сучеони заварени спојеви изведени топљењем челика - Испитивање савијањем са лица и корена шава.
SRPS C.T3.056/1991	Заваривање - Сучеони заварени спојеви изведени топљењем челика - Испитивање попречним затезањем
SRPS EN 970/2003	Испитивање без разарања – Испитивање заварених спојева изведених топљењем – Визуелно испитивање
SRPS EN 1289/2005	Испитивање заварених спојева методама без разарања – Испитивање заварених спојева пенетрантима – Нивои прихватљивости
SRPS EN 1290/2004	Испитивање заварених спојева методама без разарања – Испитивање заварених спојева магнетским честицама
SRPS EN 1291/2004	Испитивање заварених спојева методама без разарања – Испитивање заварених спојева магнетским честицама – Нивои прихватљивости
SRPS ISO 2400/1996	Испитивање без разарања – Заварени спојеви на челику – Калибрациони блок 1 за калибрисање опреме за ултразвучно испитивање (Идентичан са ISO 2400:1972)
SRPS ISO 5817/1995	Електролучно заваривање челика – Критеријуми прихватљивости грешака заврених спојева (Идентичан са ISO 5817:1992)
SRPS ISO 5817-1/1996	Електролучно заваривање челика – Критеријуми прихватљивости грешака заврених спојева - Измене
SRPS ISO 7963/1996	Испитивање без разарања – Заварени спојеви на челику – Калибрациони блок 2 за ултразвучно испитивање спојева (Идентичан са ISO 7963:1985)
SRPS EN 12062/2004	Испитивање заварених спојева методама без разарања – Општа правила за металне материјале
SRPS U.E7.150/1987	Заварене носеће челичне конструкције - Технички услови.
SRPS U.E7.010/1988	Носеће челичне конструкције од општих конструкционих челика - Избор основног материјала.

Материјал спојних средстава - вијци, навртке, подлошке

Вијци,навртке и подлошке морају испунити услове, које прописују следећи стандарди:

SRPS U.E7.140/1985	Спојеви са вијцима високе класе чврстоће код носећих челичних конструкција - Технички услови.
SRPS U.E7.140/1/1999	Споејви са вијцима високе класе чврстоће код носећих челичних конструкција - Технички услови – Измене и допуне
SRPS U.E7.145/1987	Носеће челичне конструкције спојене заковицама и вијцима - Технички услови.
SRPS U.E7.145-1/1999	Носеће челичне конструкције спојене заковицама и вијцима - Технички услови – Измене и допуне
SRPS ISO 898-1/2003	Механичка својства делова за причвршћивање израђених од угљеничног и легираног челика – Део 1: Вијци и усадни вијци.
SRPS ISO 898-2/2003	Механичка својства делова за причвршћивање – Део 2: Навртке са утврђеним вредностима испитног оптерећења – Навој крупног корака
SRPS ISO 898-6/2003	Механичка својства делова за причвршћивање – Део 6: Навртке са утврђеним вредностима испитног оптерећења – Навој ситног корака
SRPS M.B1.068/1974	Вијци са шестостраном главом, за челичне конструкције
SRPS M.B1.029/1978	Вијци и навртке – Толеранције мера, облика и положаја
SRPS ISO 7411/1999	Вијци са шестостраном главом за спојеве носаћих конструкција, широког отвора кључа (дужине навоја према ISO 888) – Класа израде C – Класе чврстоће 8.8 и 10.9 (Идентичан са ISO 7411:1984)
SRPS ISO 7412/1999	Вијци са шестостраном главом за спојеве носаћих конструкција, широког отвора кључа (скраћене дужине навоја) – Класа израде C – Класе чврстоће 8.8 и 10.9 (Идентичан са ISO 7412:1984)
SRPS ISO 4014/1998	Вијци са шестостраном главом класа израде A и B (Идентичан са ISO 4014:1998)
SRPS ISO 4016/1998	Вијци са шестостраном главом класа израде C (Идентичан са ISO 4016:1998)
SRPS ISO 4017/1998	Вијци са шестостраном главом и навојем до главе класа израде C (Идентичан са ISO 4017:1998)
SRPS ISO 4018/1998	Вијци са шестостраном главом и навојем до главе класа израде A и B (Идентичан са ISO 4018:1998)
SRPS ISO 4032/2001	Шестостране навртке,тип 1-Класа израде A и B (Идентичан са ISO 4032:1999)
SRPS ISO 4033/2001	Шестостране навртке,тип 2-Класа израде A и B (Идентичан са ISO 4033:1999)

SRPS ISO 4034/2001	Шестостране навртке - Класа израде C (Идентичан са ISO 4034:1999)
SRPS ISO 4034/1/2001	Шестостране навртке - Класа израде C - Измена 1
SRPS ISO 4035/2001	Шестостране ниске навртке (са закошеним ивицама) - Класа израде A и B (Идентичан са ISO 4035:1999)
SRPS ISO 4036/2001	Шестостране ниске навртке (са незакошеним ивицама) - Класа израде B (Идентичан са ISO 4036:1999)
SRPS ISO 4775/1999	Шестостране навртке за спојеве носећих конструкција, широког отвора кључа - Класа израде B – Класе чврстоће 8 и 10 (Идентичан са ISO 4775:1984)
SRPS ISO 8675/2001	Шестостране ниске навртке (са закошеним ивицама) са метричким навојемситног корака -Класа израде A и B (Идентичан са ISO 8675:1999)
SRPS M.B2.135/1978	Подлошке - Технички услови за израду и испоруку
SRPS M.B2.011/1978	Подлошке за вијке са шестоугаоном главом и шестоугаоном навртком класе израде A.
SRPS M.B2.012/1978	Подлошке за вијке са шестоугаоном главом и шестоугаоном навртком класе израде C.
SRPS M.B2.015/1974	Подлошке за вијке за челичне конструкције.
SRPS M.B2.031/1952	Косе подложне плочице за носаче "I" облика.
SRPS M.B2.032/1952	Косе подложне плочице за носаче "U" облика.
SRPS M.B5.100/1956	Затезне навртке и спојке дуге - од цеви - Метрички навој - M6 до M80.
SRPS M.B5.102/1956	Отворене затезне навртке и спојке - Метрички навој - M6 до M72.
SRPS M.B1.066/1982	Вијци са шестостраном широком главом, за спојеве носећих челичних конструкција класе израде B.
SRPS M.B1.067/1983	Вијци са шестостраном широком главом за тачно налегање за спојеве носећих челичних конструкција, класе израде B.
SRPS ISO 7415/1999	Равне подлошке за спојеве носећих конструкција, каљене и отпуштене (Идентичан са ISO 7415:1984)
SRPS ISO 7416/1999	Равне подлошке оборених ивица за спојеве носећих конструкција, каљене и отпуштене (Идентичан са ISO 7416:1984)
SRPS M.B2.063/1982	Косе подлошке за "I" носаче носећих челичних конструкција, класа израде C
SRPS M.B2.064/1982	Косе подлошке за "U" носаче носећих челичних конструкција, класа израде C
EN ISO 887/2000	Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan (ISO 887:2000)
EN ISO 2320/1997	Prevailing torque type steel hexagon nuts - Mechanical and performance requirements (ISO 2320:1997)
EN ISO 3269/2000	Fasteners - Acceptance inspection (ISO 3269:2000)

EN ISO 4753/1999	Fasteners -Ends of parts with external ISO metric screw thread (ISO 4753-99)
EN ISO 4759.1/2000	Tolerances for fasteners - Part 1: Bolts, screws, studs and nuts - Product grades A, B and C (ISO 4759-1:2000)
EN ISO 4759.3/2000	Tolerances for fasteners - Part 3: Plain washers for bolts, screws and nuts - Products grades A and C (ISO 4759-3:2000)
EN ISO 10644/1998	Screw and washer assemblies with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HV (ISO 10644:1998)
EN ISO 10669/1999	Plain washers for tapping screw and washer assemblies - Normal and large series - Product grade A (ISO 10669:1999)
EN ISO 10673/1998	Plain washers for screw and washer assemblies - Small, normal and large series - Product grade A (ISO 10673:1998)
EN 14399.1/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 1: General requirements
EN 14399.2/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 2: Suitability test for preloading
EN 14399.3/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 3: System HR - Hexagon bolt and nut assemblies
EN 14399.4/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 4: System HV - Hexagon bolt and nut assemblies
EN 14399.5/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 5: Plain washers
EN 14399.6/2005	High-strength structural bolting assemblies for preloading - Part 6: Plain chamfered washers
EN ISO 16426/2002	Fasteners - Quality assurance system (ISO 16426:2002)
EN 20225/1991	Fasteners - Bolts, screws, studs and nuts - Symbols and designations of dimensions (ISO 225:1983)
EN 20273/1991	Fasteners - Clearance holes for bolts and screws (ISO 273:1979)
EN 28839/1991	Mechanical properties of fasteners - Bolts, screws, studs and nuts made of non-ferrous metals (ISO 8839:1986)

Дужине вијака и навоја одређује извођач радова, водећи рачуна поред осталог о дебљини пакета лимова, који се спајају, и о услову да се навој на вијку заврши на делу стабла вијка, који је покривен дебљином подлошке.

Према дебљини пакета лимова који се спајају, извођач радова ће сачинити спецификацију различитих вијака и истих навртки и сигурносних навртки. Вијци истих дужина носе исти број позиција почев од 1, за вијак за најтањи пакет. Потребан број вијака по различитим позицијама, број навртки и сигурносних навртки одредиће извођач радова, према типу конструкције, коју је преузео за израду.

Произвођач вијка је дужан да при испоруци вијка, достави извођачу конструкције атестну документацију, којом се потврђује квалитет испорученог материјала. Атестну документацију издаје институција, овлашћена за ту врсту радова. Наручилац моста ће

одредити да ли ће се преузивање вијка обављати путем пријемног органа, или само уз атестну документацију.

Произвођач вијка, сагласно SRPS ISO 898-1/2003, односно SRPS ISO 898-2/2003 у вијке и навртке ће утиснути ознаке за квалитет материјала. Поред ознака предвиђених стандардом вијци добијају и број позиције (1 .... n), који се утискују у средини главе вијка.

Израда конструкције у фабрици

Општа правила

Израда челичне конструкције може се поверити само квалификованом извођачу ових радова, који у оквиру понуде мора доказати своју подобност, списком успешно извршених послова, списком расположивог алата и машина и списком стручног кадра.

Извођач је дужан да све радове изводи према одабраној техничкој документацији, при чему се допуштају одступања у димензијама ваљаних, кованих и ливених челичних производа само у границама толеранције датим у SRPS стандардима, као и толеранцијама датим у овим условима.

Пре него што приступи поруџбини материјала и изради конструкције, извођач мора да провери да ли цртежи одговарају статичком прорачуну и прорачуну тежине и да ли има неких грешака у цртежима. О свим нађеним неисправностима и нејасноћама извођач писмено извештава инвеститора. Без писменог одобрења инвеститора извођач не сме при изради конструкције одступити од одобреног пројекта. Уколико би мање измене у пројекту, биле у интересу лакшег и бржег извршења радова, извођач је дужан да за те измене благовремено тражи писмено одобрење од инвеститора.

Инвеститор може, у сагласности са пројектантом конструктером да изврши и накнадне измене одобрених цртежа, а извођач је дужан да ове промене усвоји.

Све промене у одобреном главном пројекту, које захтева инвеститор, уколико тај пројекат није израдио извођач радова челичне конструкције, дужан је да у оригинале цртежа (матрице) унесе инвеститор, а копије да достави извођачу радова на извршење.

Ако измене захтева извођач радова, тада ће му инвеститор доставити матрице, а извођач је дужан да у њих унесе измене.

Извођач је дужан да надзорном органу и контролним органима инвеститора омогући у свако време у току рада слободан приступ у радионицу и да им бесплатно стави на расположење потребан алат и радну снагу за вршење надзора.

Пре почетка израде челичне конструкције извођач је дужан да припреми и достави на сагласност надзорном органу следеће елаборате.

1. Динамички план производње, контроле и испоруке
2. Технолгија заваривања
3. Технологија израде браварских радова
4. Технологија пробне монтаже
5. План контроле са посебним освртом на међуфазну и фазну контролу, заварених склопова, односно геодетску контролу на пробној монтажи.
6. Технологију извођења радова на антикорозивној заштити
7. Начин транспорта конструкције

Припрема и обрада материјала

Све врсте челичних профила треба пре употребе исправити у хладном стању, с тим да при исправљању ни на ком месту највећа специфична деформација не сме да пређе 2,5%. Површине пресека профила треба чисто обрадити рендисањем, фрезовањем, брушењем или помоћу турпије. Употреба секача није дозвољена. Ивице свих ваљаних профила морају бити потпуно праве, оштре и чисте.

Челични делови се смеју обрађивати само у хладном или у црвено усијаном стању. Сваке обраде у тзв. плавом усијању и свако непредвиђено закаљивање челика је забрањено.

За израду елемената - склопова сме да се користи само онај материјал, који има квалитетну групу предвиђену пројектом. Порекло материјала од кога је скројена позиција будућег склопа, доказује се тим, што се ваљаоничка ознака са матичног лима преноси на нову позицију и остаје видљива. Остатак матичног лима, мора да носи исту ознаку, коју је добио при испоруци из ваљаонице.

Резање позиција из матичног лима, односно профила може да се обави гасним пламеном, тестером или маказама.

Резне површине после резања гасним пламеном, морају бити глатке, равне а ивице оштре.

Све резне површине, које остају слободне морају се обрадити рендисањем, глодањем, брушењем или турпијањем.

Резне површине после резања маказама су оштећене гњечењем. Оштећени део материјала мора да се отклони.

Оштре ивице лима, које у саставу склопа остају видне морају да се оборе.

Сва места на ивицама где долази до промене угла морају да се заобле према радијусу, који је дат у пројекту. Ниједно такво место не сме да остане без заобљења.

Резању и обради затегнутих делова конструкције, нарочито динамички оптерећених делова, треба посветити нарочиту пажњу. Уколико приликом резања дође до механичких или термичких оштећења материјала, оштећење треба одстранити једним од наведених начина (рендисањем, брушењем и др.) и то до дубине оштећења, али најмање 2 mm.

Поправка механичких оштећења или грешака на површини, заваривањем или другим начином, дозвољава се само онда, када постоје услови за њено квалитетно извођење, па је зато потребно писмено одобрење надзорног органа. Према потреби треба основни материјал при томе претходно загрејати на одговарајућу температуру. Код одговорних делова конструкције, такве поправке се смеју вршити, само уз сагласност пројектанта конструктера и писменог одобрења надзорног органа инвеститора.

Оштећење и грешке о којима је реч у претходном ставу могу се у изузетним случајевима толерисати, а ко моћ ношења конструкције није умањена тј. када ови недостатци не утичу на сигурност конструкције. Оцену о томе и о евентуалним накнадним мерама може да донесе само пројектант конструктер, или експерт и то у сагласности са инвеститором.

Поједини делови челичног материјала могу се и накнадно одбацити, и ако је материјал у железари примљен, ако се приликом њихове обраде у радионици или на градилишту установи да имају мане или да не одговарају димензијама. Пронађене мане у материјалу (укључци шљаке, мехурићи, двоплатност и др.) извођач је дужан одмах чим их примети, да их пријави надзорном органу.

Делови конструкције, који према пројекту треба да се састоје из једног комада, не смеју бити, без посебно писменог одобрења пројектанта и инвеститора, састављени из више комада ни заваривањем, ни закивањем ни настављање завртњевима.

Нарочиту пажњу треба обратити на израду делова лежишта. Све површине лежишта, по којима се његови делови додирују међусобно, са челичном конструкцијом, морају бити тачно обрађене према цртежу. Површине делова, по којима се у употреби врши клизање или котрљање, морају бити после темељног чишћења и глачања премазане лојем, парафином помешаним са графитом, графитизираним мазивом по SRPS-у, или којим другим одговарајућим средством. Све рупе на деловима лежишта морају бити бушене. Делови, који припадају једном истом лежишту морају бити видно обележени одговарајућим ознакама, да би се спречила замена делова.

Заварене конструкције

Општа правила

Извођењу заваривачких радова претходи израда плана заваривања. План заваривања поред осталог мора да садржи:

1. Припрему материјала
2. Прегледну шему заваривачких радова
3. Усвојени поступак заваривања
4. Додатни материјал за усвојени поступак заваривања
5. Припрема жлебова,
6. Редослед извођења заваривања, водећи при томе рачуна да се заостали напони од заваривања сведу на најмању могућу меру.
7. Начин утврђивања квалитета шавова.

Дозвољава се само заваривање електричним луком - електролучно заваривање, и то ручно, полуаутоматско, аутоматско, или неки други начин завривања под условом да су испуњени захтеви у погледу квалитета спојева, према важећим правилницима и SRPS стандардима о квалитету заварених спојева носећих челичних конструкција.

Облици жлебова за заваривање морају бити прилагођени поступку заваривања, а мере морају одговарати датим мерама на цртежима. Ивице жлебова морају при гасном резању бити оштре. За обраду жлебова примењује се стандард SRPS ISO 9692/1995.

Положај и састав делова, који се заварују, мора бити такав да поједини делови могу да се прилагоде деформацијама услед заваривања. При томе се мора пазити на правилно одржавање предвиђених размака у корену појединих жлебова. Није дозвољено да се поједини делови конструкције приликом сатављања напрежу. Заваривање извршити тачно према претходно предвиђеном редоследу (план заваривања). Облик појединих делова после заваривања мора одговарати облику и мерама датом на цртежу. Дозвољена одступања су према пропису за толеранције мера и облика код носећих челичних конструкција.

Да би се избегли заостали напони, састављање и заваривање конструкције почиње се, по правилу из средине а завршава на крајевима дела који се заварује. Редослед

заваривања треба тако подесити, да се што више обезбеди слободно скупљање изазвано заваривањем.

Електроде, прашак за заваривање и делови који се заварују, морају при завривању бити потпуно суви. Облога електроде не сме бити оштећена. По потреби треба предвидети предгревање материјала, употребу дебљих електрода и потребну заштиту места рада против непожељног хлађења завара (киша, ветар и др.) и ради заштите самог заваривача. мора се водити рачуна о штетном утицају ветра на брже хлађење шавова.

Доња граница температуре ваздуха (кад нема ветра) за нормално заваривање челика износи 0°C, а за челике веће чврстоће +5°C. Испод ових температура заваривање се врши само уз предузимање посебних мера утврђених на основу предходних испитивања.

Хлађење шавова водом није дозвољено.

Заварени спојеви

Извођење заваривачких радова врши се у положају који је најподеснији за заваривача. Треба тежити да се заварује у хоризонталном положају. За теже делове који се не могу ручно окретати, користи се по правилу механичка окретаљка. Код свих врста окретања мора се водити рачуна да не дође до преоптерећења и пуцања шавова.

Површина која се заварује мора се добро очистити од свих нечистоћа, троске, масноће, боје и др. и то пре почетка заваривања и после завршетка сваког завара.

Врста и пречник електроде за заваривање или додатне жице мора одговарати основном материјалу, који се заварује. Јачину струје и напон одређује произвођач електроде, односно опреме за заваривање у техничком упутству.

Капљице из растопине, које прскају у околини завара и прокапљине, које настају за време заваривања, морају се одстранити брушењем (посебно о овоме водити рачуна код динамички и неизменично оптерећених конструкција). Електрични лук се сме палити само на површинама које ће бити заварене.

Припојни шавови (хефтови), за које се сматра да су исте важности као и дефинитивни шавови, морају се изводити под истим условима као и дефинитивни шавови. Припојни се шавови сматрају делом дефинитивних шавова, само ако су испуњени горњи услови и ако су без прслина и других грешака; у противном случају ови се завари морају пажљиво ижљебити.

Вештачки убрзано хлађење шава није дозвољено. Пребрзо хлађење шава мора се спречити употребом дебљих електрода или претходним загревањем. За време плаве температуре мора се при халђењу водити рачуна да не настане вибрирање или оптерећење шавова.

Корене шавова суочених спојева, који су заваривани са обе стране по правилу ижлебити. За постицање доброг увара код корена угаоних шавова, мора се поред доброг налегања, употребити електрода са мањим пречником или електроде са дубоком пенетрацијом.

Да би се избегле грешке на крајевима сучеоних спојева врши се по правилу, продужење шева. Додају се плочице од челика дужине око 4 cm, које се касније одстрањују. Прелаз од шава на основни материјал мора бити благ, без угорина и других грешака, нарочито ако су у питању шавови у зони затезања или наизменичног напрезања.

Сучеони завари "S" квалитета морају се обрусити равно са површином лима и у правцу тока сила. Трагови од брушења попречно на ток сила не смеју се појављивати да не би дејствовали као зарези, већ мора површина челика на тим местима бити глатка и без удубљења.

На видљивом прелазу између завара и основног материјала могу се толерисати удубљења до 5% дебљине дотичног дела.

Обрада заварених спојева мора бити таква да су шавови што хомогенији. Према важности споја постоје различити захтеви у погледу хомогености, а дати су у класама квалитета према југословенским прописима о квалитету заварених спојева за носеће челичне конструкције. Прслине и неспојена места у спојевима нису дозвољени. Мање угорине и оштри прелази спојева морају се обрусити. Веће угорине се морају навратити, а да би се постигао благ прелаз од шава на основу материјал, после наваривања шав обрусити. Брусити се може по правилу у дубини од 5% дебљине шава.

При заваривању у више слојева мора претходни слој да буде очишћен од троске пре настављања заваривања.

Шавови морају да буду глатки и једри и да по димензијама одговарају пројекту.

Ако се захтева чишћење и проваривање корена, то мора и да се изведе.

Уколико у саставу склопа постоје позиције, које се међусобно заварују, та заваривања треба обавити раније, пре формирања склопа уз претходну контролу (ако је предвиђено и радиографско снимање) и пријем извршених радова.

У случају потребе може се споразумно између извођача и инвеститора, одредити да се одређени део конструкције термички обради (жарење, отпуштање), ради ослобађања од унутрашњих напона и уклањања закаљивања.

Рупе у конструкцији потребне само при монтажи, не смеју се затворити заваривањем, уколико се не може обезбедити квалитетно заваривање, о чему одлучује надзорни орган.

Бушење рупа за завртњеве или закивке сме се започети, тек када су на склопу завршни сви заваривачки радови и када је склоп доведен у геометријски исправно стање. После започетог бушења нису дозвољене никакве термичке и механичке обраде.

Надзорни орган инвеститора има право да провери, да ли на конструкцији запослени заваривачи имају потребне квалификације и да ли је извршен повремени испит са њима. Надзорни орган ће такође учествовати у прегледу и оцењивању резултата прозрачивања и презвучавања (ултра звуком) и оверавати документацију. Инвеститор има право да у сумњивим случајевима тражи извршење накнадног испитивања и поновног прозрачивања завара.

Приликом пријема завари морају бити приступачни. Конструктивни делови, код којих завар касније неће више бити приступачан, морају се пријавити за претходни пријем.

Приликом пријема врши се по правилу проверавање дебљине завара (одговарајућим мерилом) и његов спољашњи изглед (лупом), ако нису прописана или споразумно уговорена и друга испитивања.

Сви шавови се морају пре бојења конструкције добро очистити, а евентуалне грешке одстранити. Заврени спојеви се морају прегледати пре бојења конструкције.

После извршења пробног оптерећења морају се сви шавови на конструкцији поново пажљиво прегледати.

Контрола заваривања

Контрола заварених спојева се спроводи према прописима о квалитету заварених спојева носећих челичних конструкција.

Контролу треба изводити пре заваривања (контролу припреме), за време заваривања и после заваривања. Контролу изводе квалификовани надзорни органи инвеститора.

Начин и обим контроле зависи од траженог квалитета заварених спојева и од обима односно карактера откривених грешака.

Пре заваривања треба прегледати жлебове припремљене за заваривање с обзиром на облик и мере, а чистоћу и равномерност површине за заваривање. Преглед се врши визуелно, изузетно и по другим методама (када постоји сумња, на пример, да ће се појавити прслине услед резања или грешке у лимовима, или грешке при заваривања ивица и сл.).

Исправност уређаја и опреме дужан је да провери сам извођач (или преко одговарајућих установа) а надзорни орган може да захтева проверавање.

За време заваривања контрола обухвата читав технолошки процес. Ова контрола је најефикаснија, јер се може одмах интервенисати, да се побољша квалитет. За време заваривања обично се употребљавају, поред мерних инструмената за напон струје, визуелни преглед, методи за откривање напрслина прозрачивање и др. По правилу, треба применити већу контролу у почетку радова на некој одговорној конструкцији (квалитет "S" и I) или при битној промени у раду.

Контрола после заваривања, треба да утврди да ли је стварно постигнут прописани квалитет, заварених спојева.

Извођач мора да обезбеди надзорном инжењеру или његовим овлашћеним заступницима приступ и контролу свих фаза радова, уз све потребне информације, као и да обезбеди помоћ у људству и алату, ради вршења његове функције.

Заковане и завртњима спојене конструкције

Бушење рупа за заковице и вијке

Технологија радова на спојевима са заковицама и вијцима има се у свему изводити према SRPS U.E7.145/1987 и осталим пратећим стандардима (овај стандард се не односи на спојеве са вијцима високе класе чврстоће).

Све рупе за закивке и завртњеве се буше бургијом без претходног пробијања. Пробијање се строго забрањује.

Ако се делови, који ће се међусобно спојити буше независно један од другог, онда треба при оваквом бушењу израдити рупе са пречником мањим за 2-3 mm.

При склапању конструкције на пробној монтажи или монтажи ове рупе треба развртачима проширити на одређени пречник, да би се добила глатка унутрашња површина рупе. При овом развртавању морају сви делови бити добро притегнути. Ивице рупа треба после бушења очистити и изравнати, тако да се делови који се додирују, могу што боље приљубити један уз други. Ивице рупа на належним спољним површинама треба обрадити. После бушења треба делове конструкције добро очистити од употребљеног мазива и опиљака, који се могу завући између разних материјала ако се они буше у пакету.

Ако се рупе буше истовремено на свим саставима елементима у састављеном стању, могу одмах да се буше рупе потребног пречника.

За бушење се употребљава само оштро оруђе. Бушилице се морају приликом бушења држати управно на контактну површину састављених делова.

Облик рупа за заковице и вијке

Облик рупа за заковице и вијке мора бити кружно цилиндричан, односно са незнатним одступањима. Пречник и место рупе морају бити по пројекту носеће челичне конструкције. Унутрашња површина рупе мора бити управна на контактну раван спојених елемената, глатка и без пукотина.

Гребен који би евентуално настао при изради уз ивице рупа, мора се одстранити пре закивања односно састављања елемената, ако су елементи били бушени сваки за себе.

Рупе се морају поклапати. Ако се рупе појединих саставних елемената међусобно не подударају, није дозвољено њихово насилно навлачење (протеривањем пробојца), већ се рупа мора поправити накнадним бушењем, Ако се на овај начин добије пречник рупе већи од пројектом предвиђеног, употребљава се одговарајућа заковица или вијак већег пречника.

Код динамички или наизменично оптерећених конструкција (замор) спољне ивице рупа за заковице морају се заоблити са истим пречником, који има заокружење између главе и врата заковице. Овим се постиже добро налегање главе заковице на ивицу рупе и умањује се концентрација напона на оштром прелазу између врата и главе. Исто важи за рупу за вијке.

Спајање вијцима

Код спајања конструкција вијцима главе вијака и навртке морају налегати на целу површину предвиђену за налегање. Ако су површине налегања косе, морају се предвидети одговарајуће косе подлошке, према стандардима SRPS M.B2.031 и SRPS M.B2.032/1952. Навој вијка по правилу несме улазити у делове који се спајају. Врат завртња мора да вири за два хода навоја ван навртке. навртке завртњева за спајање делова конструкције треба на целисходан начин осигурати против непожељног одвртања.

У челичним конструкцијама, које су динамички оптерећене не смеју се употребљавати необрађени вијци (израда 1), већ само вијци са тачним налегањем (израда 2 и 3) према стандарду SRPS ISO 898-1/2003 и SRPS ISO 898-2/2003, вијци са шестоугаоном главом облика и мера према стандардима SRPS M.B1.061/1976, SRPS M.B1.062/1976 и SRPS M.B1.068/1974, одговарајуће навртке према стандардима SRPS ISO 4034/1/2005, SRPS ISO 4034/200 и SRPS ISO 4032/2001 и подложне плочице према стандардима SRPS M.B2.015/1974, SRPS M.B2.031/1952 и SRPS M.B2.032/1952.

Закивци и завртњеви, који треба да се пошаљу на градилиште на употребу, морају бити спаковани у сандуке, у бурад или другу амбалажу и то свака врста посебно. На сваком паковању мора бити означена количина, димензије и тежина закивака или завртњева.

Склапање конструкције у радионици

Пробна монтажа

Сви делови конструкције морају бити у радионици привремено склопљени (пробно монтирани) према пројекту. Пробна монтажа у вертикалном положају је најповољнија. Ако то простор за пробну монтажу не допушта, онда се монтирају поједини склопови конструкције (главни носачи, целокупан коловоз са одговарајућим спреговима и сл.). Склапање треба да буде тако да ниједан елеменат конструкције не показује никакво напрезање и да се њихове везе могу лако и без силе саставити. Међусобно везивање при склапању појединих монтажних комада треба да иде утврђеним редом, те се сме вршити само помоћу завртњева и пробојаца (дорнова). Ако се приликом склапања неки делови, услед ма које неисправности, не би могли саставити, онда треба ту везу (чвор) расклопити и мане одстранити. Ако веза не може да се поправи, треба неисправне делове одбацити и заменити их исправним.

Пробно монтирање у радионици треба да се врши на солидној, непокретној и хоризонталној подлози и по могућству у покривеном простору. При пробном монтирању решеткастих носача или целокупног коловоза ако се овај монтира без главних носача, треба сваки чвор да има тачно одговарајуће надвишење предвиђено за тај чвор.

Главни носачи решеткасти и лимани распона 20,0 m и више морају имати предвиђено надвишење. Пре почетка рајбовања (проврtања) рупа на пун пречник мора надзорни орган да прими геодетски радиоичко надвишење, и он даје дозволу да се може почети са рајбовањем рупа. Надвишење треба стално контролисати у току рајбовања.

Ради лакше контроле предвиђеног надвишења, треба на сим вертикалама код монтажних чворова направити сталне ознаке које се морају налазити у правој линији.

Одступања мера и облика челичне конструкције, предвиђених у пројекту, не смеју прелазити допуштене вредности из одговарајућих техничких прописа за толеранцију мера и облика носећих конструкција, односно вредности одређене за поједине врсте челичних конструкција.

За мостове већих дужина (преко 100,0 m), потребно је извршити упоређење мерних средстава извођача радова стубова и челичне конструкције.

На саставцима појединих делова конструкције треба сви елементи да се потпуно приљубљују. У конструкцији не смеју бити места на којима би се могла задржавати вода. зато треба на таквим местима израдити рупе за отицање воде, пречника најмање 30 mm.

Упасовани делови на унутрашњој страни ваљаних профила или носача морају се тачно обрадити према облику профила односно носача.

Пробно монтирање конструкције или њених појединих склопова, треба надзорни орган да прегледа у радионици, а о резултату прегледа се саставља посебни записник. Ако се при овом прегледу констатују неисправности, неисправни делови се одбацују и замењују исправним. Пре писменог одобрења надзорног органа не сме се конструкција отпремити на градилиште.

Пријем конструкције у радионици

Привремени пријем челичне конструкције, обавља се на захтев произвођача, по правилу у радионици пре наношења заштите од корозије.

Пријем обављају овлашћени представници наручиоца, извођача радова на монтажи и пројектантске организације у присуству овлашћених представника извођача радова на изради челичне конструкције. Овај привремени пријем има за циљ да се изврши тачан преглед израђених делова конструкције да ли одговарају одобреном пројекту, и да ли су израђени по свим условима.

Делови челичне конструкције припремљени за пријем морају бити приступани за преглед.

Ако се покажу мане у изради појединих делова, извођач је дужан да оне делове који не одговарају свом трошку поправи или замени исправним. Извршење такве поправке или замене не даје право за продужење уговорног рока испоруке.

Код пријема на пробној монтажи у радионици контролишу се димензије и облик, надвишење и припрема монтажних спојева челичне конструкције.

Извођач радова на изради челичне конструкције, дужан је да при пријему конструкције стави на увид потребну техничку документацију - пројекат, атесте о основном материјалу, спојним средствима , додатном материјалу за заваривање и другим материјалима уграђеним у конструкцију. Филмове и налазе о прозраченим завареним шавовима, атесте за заваривање, уверења о квалификацијама других стручних лица, ангажованих на изради конструкције и др.

О контроли, као и о пријему челичне конструкције у радионици саставља се записник који потписују овлашћени представници наручиоца, извођача и пројектанта. Извођач је дужан да поступи по свим примедбама из овог записника.

После извршеног прегледа а пре њене отпреме на градилиште наноси се први - основни премаз заштите. Осим тога врши се сигнатура свих склопова, чворова ознаке дела, леви и десни носач и друге податке који ће олакшати правилно склапање конструкције на градилишту.

Тежина челичне конструкције за обрачун

Тежина челичне конструкције за обрачун утврђује се на следећи начин:

1. Признаје се теоријска (рачунска) тежина по спецификацији из пројекта, или се

2. Утврђује њена стварна тежина мерењем заједно са првим основним премазом.

Мерење се врши на ваги, која мора бити баждарена од контроле мера. Мерење се по правилу врши у присуству надзорног органа. О извршеном мерењу саставља се записник, који потписују пријемни орган и опуномоћени представник радионице. Измереној тежини конструкције, треба додати још тежину монтажних закивака и завртњева.

Начин на који ће се утврђивати челичне конструкције утврђује се уговором између инвеститора и извођача.

Ако уговором закљученим између наручиоца и извођача радова није друкчије одређено, делови челичне конструкције чија је измерена тежина већа од рачунске тежине и то за више од 6% за делове од топљеног челика односно за више од 10% за делове од

ливеног челика, као и сви делови конструкције чија је измерена тежина мања за више од 2% - могу бити одбачени.

Ако се обрачун радова изводи према рачунској тежини челичне констрkције, за запреминску тежину узимају се следеће вредности:

1) 80,0 kN/m^3 - за челични лим и широки пљоснати лим

2) 78,5 kN/m^3 - за ваљани и ливени челик

3) 72,5 kN/m^3 - за ливено гвожђе

На тежину челичне конструкције срачунату према спецификацијама материјала из пројекта челичне конструкције додају се тежине спојних средстава и то:

За конструкције у закованој изради додатак тежине за закивке, ако уговором није друкчије одређено узима се у проценту:

1) За мостове и друге одговарајуће конструкције:

3% -са решеткастим главним носачима

2% -са лименим главним носачима

2% -са ваљаним главним носачима и посебним коловозним носачима

1% -са ваљаним главним носачима и спреговима, али без посебним коловозних носача

2) 3% - за остале конструкције

За заварене конструкције додатак тежине за заварене шавове, ако уговором није друкчије одређено, узима се, у проценту од 1,5%.

За конструкције спојене завртњевима додатак тежине за завртњеве, матице и подложне плочице, узима се ако уговором није друкчије одређено у проценту и то:

3% - за обичне завртњеве

2,5% - за ВВ вијке

За конструкције спојене са више разних спојних средстава (заковци, заварени шавови, завртњеви) узима се додатак тежине, ако уговором није друкчије оређено, у проценту од 2%.

Транспорт челичне конструкције и складиштење

Челичне конструкције, се по правилу, испоручују заједно са спојним елементима и средствима.

Челичне конструкције се транспортују сагласно прописима о габаритима и саобраћајним условима транспорт у железничком, друмском и воденом саобраћају.

За транспорт, утовар и истовар моторним возилима важе одредбе прописа о заштити на раду при превозу, утовару и истовару терета моторним возилима.

Делови челичне конструкције морају се транспортовати и складиштити на начин који искључује оштећење конструкције као и оштећење нанетих средстава заштите од корозије. Делови конструкције који су незнатно оштећени морају се на погодан начин поправити, а после извршене поправке мора их прегледати одговорно стручно лице наручиоца, односно извођача радова. Посебна пажња мора се обратити контроли и

исправљању притиснутих штапова решеткастих конструкција. Ако су оштећења делова челичне конструкције већа, оштећени делови се уз сагласност са наручиоцем, морају ојачати или заменити новим.

Делови конструкције за склапање у предмонтажни или за монтажу на објекту, морају се транспортовати по редоследу који одговара току извођења радова на монтажи. Ако је челична конструкција већег обима, треба на градилишту уредиити складиште за пријем конструкције и за њену припрему за монтажу.

На складишту и у транспортним средствима. делове челичне конструкције треба слагати тако:

- да ускладиштење делова буде стабилно
- да делови конструкције не налегну на тло
- да се делови конструкције полажу на подметаче, а при слагању у више редова да се између делова ставе уметци, како би се омогућило подвлачење носећих ужади и лако везивање
- да размак између подметача или уметака искључи појаву трајних деформација челичне конструкције
- да се на ускладиштеним деловима конструкције не задржава вода
- да носачи и решетке, по правилу, буду у вертикалном положају.

Монтирање конструкције на градилишту

Опште

Монтажа челичних конструкција се изводи по одредбама "Правилника о техничким мерама и условима за монтажу челичних конструкција" (Сл.лист СФРЈ,29/70-788).

За монтирање конструкције на градилишту извођач мора имати извежбане стручне раднике, који ће радити под руководством одговорног стручног органа за тај посао. Монтирање се мора вршити са највећом пажњом и тачношћу. Нарочито треба избегавати да се у деловима конструкције услед неправилног склапања не изазову непредвиђена напрезања. Стога, треба пазити да стање монтажне скеле буде потпуно и да делови конструкције при монтирању имају правилна положај. Чворови главних носача морају се стално одржавати на прописаној висини, све до дефинитивног спајања делова конструкције. Дефинитивно спајање сме се почети тек после претходног констатовања да конструкција има прописано надвишење. Спајање једне конструктивне целине, може се почети тек после потпуног склапања и везивања саставних делова довољним бројем завртњева и пробојаца. Надзорни орган инвеститора има право да контролише да ли се монтажа врши тачно по пројекту и по прописима и у случају неисправног рада има право да обустави рад.

Делови челичне конструкције, као и челична конструкција у целини морају имати у свим фазама монтаже под дејством најнеповољније комбинације оптерећења и утицаја, прописану сигурност у погледу носивости и стабилности.

Извођење монтаже

Поступак монтаже конструкције мора да буде прилагођен распореду монтажних наставака и месним условима с обзиром на транспортни пут и средства и то тако да рад на градилишту буде сведен на најмању меру. Монтирање конструкције на градилиишту мора се вршити према одобреном пројекту монтаже.

По правилу главни пројекат монтаже, било да се изводи као слободна, навлачењем, на скели или сл. ради извођач монтаже.

Пројектом за монтажу челичних конструкција, који је саставни део инвестиционо техничке документације, морају се предвидети метод и начин извођења радова.

Пројекат за монтажу челичних конструкција мора нарочито да садржи:

1. Технички опис монтаже и план извођења радова на монтажи
2. Временски план извођења радова на монтажи, усаглашен са планом извођења других радова на објекту
3. Статички прорачун челичне конструкције за време извођења радова на монтажи
4. Пројекат скеле (статички прорачун и цртежи)
5. План организације градилишта
6. Списак опреме за извођење радова на монтажи са техничко-експлоатационим карактеристикама те опреме
7. Елаборат о заштитним мерама према прописима о заштити на раду у грађевинарству

За извођење радова на монтажи челичних конструкција инвестициона техничка документација мора садржати све геодетске податке, који одређују положај објеката у простору (осе објекта или појединих његових елемената и сталне тачке за одређивање висинског положаја конструкције). Извођач монтажних радова, мора пре почетка радова примити записнички од наручиоца геодетске податке.

Пре почетка монтирања, односно, навлачења конструкције, извођач са надзорним органом проверава исправност, положај, димензије и стање лежишних квадера на стубовима моста. За исправан положај мостовске конструкције, а такође за правилан висински положај лежишта одговара извођач.

Израда скеле

Извођач је дужан да изради пројекат и статички прорачун скеле, потребну за монтирање нове, а по потреби и за демонтирање постојеће конструкције, као и за све направе за навлачење или уклањање конструкције.

Пројекат скеле мора бити израђен према одговарајућим техничким прописима, српским стандардима и упутствима за употребљену врсту материјала и конструкцију скеле.

При изради пројекта скеле, морају се узети у обзир све месне прилике, које утичу на исправан избог статичког система и на положај скеле. Саобраћајни путеви и водени токови могу се закрчити или затворити само у оној мери колико то допусте надлежне власти. На местима на којима се врши саобраћај, делови скела се морају обезбедити.

У пројекту скеле морају се јасно означити димензије прописаних или неопходних слободних пролаза за саобраћај на води, на железничкој прузи и на путу, као и димензије слободног простора, потребног за различита постројења, која ће се налазити на скели или испод скеле, за време извођења радова на монтажи челичне конструкције.

Скела треба да буде прорачуната за следећа оптерећења:

1. Тежина скеле заједно са свим постројењима за рад на скели. Ако та постројења раде са ударом, у прорачун скеле мора се узети динамички коефицијенат 1,2.

2. Сопствена тежина челичне конструкције, која оптерећује скелу у најнеповољнијим случајевима предвиђеним фазама монтаже.

3. Покретно оптерећење од људи и опреме на монтажи (не мање од 1 kN/m^2 без динамичког коефицијента).

4. Хоризонталне силе услед рада дизалица и других постројења, у величини која њима стварно одговара.

5. Притисак ветра на скелу, постројења за рад на скели и монтирану челичну конструкцију, у свему према одговарајућим одредбама важећих техничких прописа.

6. Притисак текуће воде и леда.

7. Друга оптерећења, којима скела може бити изложена у току монтаже челичне конструкције.

Коефицијенат сигурности скеле на превртање мора износити најмање 1,5.

Пре почетка монтирање, надзорни орган мора прегледати скелу, да би утврдио да ли је исправна, а у важним случајевима, овај ће се преглед извршити комисијски.

После извршеног монтирања, односно демонтирања конструкције, извођач мора о свом трошку потпуно уклонити скелу, ако и све своје направе са градилишта.

У случају монтирања конструкције на прузи у саобраћају, особље извођача мора се безусловно придржавати свих прописа о безбедности и покоравати се наредбама железничких органа.

Сву одговорност за скелу, за све време рада, сноси извођач без обзира на то што је наручилац прегледао и одобрио, пројекат за њу и прегледао саму скелу. Све штете на скели и конструкцији падају на терет извођача.

Сигурност челичне конструкције за време монтаже

Челична конструкција мора се монтирати поступно, и то на начин којим се обезбеђују:

1. Стабилност и непроменљивост облика монтираног дела конструкције у свим фазама монтаже.

2. Стабилност елемената, који се монтирају и довољна моћ ношења при оптерећењу за време монтаже.

3. Сигурност објекта и радова, опреме и материјала, као и људи при истовременом извођењу грађевинских, монтажних и других радова на објекту.

Стабилност челичне конструкције од дејства сопствене тежине, монтажних оптерећења и ветра мора се обезбедити правилним поступком монтаже вертикалних и

хоризонталних елемената конструкције и постављањем сталних или привремених веза, ако су оне предвиђене пројектом извођења радова. Извођење даљих радова на монтажи дозвољава се по завршетку радова на укрућивању, већ немонтираног дела конструкције.

При дизању и монтажи витких елемената челичних конструкција користе се, по потреби, појачања или уређаји који спречавају појаву сталних деформација и напрезање већих од допуштених.

Навлачење и спуштање мостовске конструкције на лежиште мора се вршити опрезно. Дизалице се морају постављати на зато предвиђеним и ојачаним местима крајњих попречних носача. Спуштена конструкција мора потпуно да належе на своја лежишта. При навлачењу конструкције мора се пазити да се не изазову штетна напрезања у конструкцији. Исто тако, мора се пазити на то да се при померању конструкције, она може тренутно обезбедити против напожељног померања ма у ком правцу.

Пре коначног постављања лежишта, мора се извршити контрола њиховог положаја одређеног пројектом.

Осе пуних и сегментних ваљака лежишта морају бити тачно управне на осу моста, ако у специјалном случају није то пројектом друкчије предвиђено. Доњу плочу покретних лежишта и склоп ваљака треба наместити тако, да њихова средина при температури од +10°C и при сталном и половином покретног оптерећења на мосту, дође тачно у вертикалну осу горње лежишне плоче.

Код уграђивања неотопф лежишта, еласто мерних лежишта и других специјалних лежишта неопходно је да приликом дефинитивног центрисања истих присуствује представник произвођача.

- Код статички неодређених система челичних конструкција, спрегнутих и преднапрегнутих челичних конструкција, мора се водити рачуна о упутствима датим у техничком опису монтаже и у плану извођења радова на монтажи.

- Извођач радова мора извршити дотеривање челичне конструкције у положај, који је предвиђен пројектом.

- Уграђивање подливке испод лежишта и око анкера може се приступити тек пошто се утврди и писмено констатује да је дотеривање челичне конструкције завршно.

- Код темеља и стубова са анкер носачима уграђивање тих носача се спроводи истовремено са бетонирањем темеља и стубова.

- Сва премештања челичне конструкције ради дефинитивног намештања на лежишта, а исто тако и њено спуштање на лежишта, изводе се по правилу у присуству надзорног органа.

Монтажни спојеви

Монтажни спојеви изведени закивцима и завртњевима

Рупе за закивке и завртњеве у монтажним спојевима буше се:

1. У радионици - на дефинитиван пречник.

2. У радионици - на мањи пречник, а при монтажи накнадним бушењем на дефинитиван пречник.

3. При монтажи - на дефинитиван пречник (за споредне делове конструкције)

Рупе за закивне и завртњеве изводе се према одговарајућим техничким прописима за носеће челичне конструкције.

Ако се при монтажи челичних конструкција предвиђа заваривање, рупе се буше на дефинитиван пречник после завршеног заваривања одговарајућих монтажних делова.

Спојне (преклопне) површине елемената у монтажним спојевима морају се пре склапања заштитити од корозије, и то по правилу, првим слојем основног премазног средства.

Монтажни спојеви са закивцима и завртњевима изводе се и контролишу одговарајућим техничким прописима и стандардима за носеће челичне конструкције (SRPS U.E7.145/1987).

Монтажни спојеви изведени заваривањем

Извођач радова мора на градилишту обезбедити:

1. Пројекат челичне конструкције и пројекат за монтажу челичне конструкције.
2. Стручно лице одговорно за заваривање и завариваче који имају одговарајућу стручну спрему.
3. Уређаје, машине, опрему и алат, као и прикључак за енергетски извор.

За монтажне спојеве, који се изводе заваривањем мора у пројекту челичне конструкције, односно у пројекту за монтажу челичне конструкције постојати:

1. Статички прорачун
2. Конструкциони цртежи, који садрже и податке о основном и додатном материјалу, облицима, димензијама и начину израде шавова
3. План заваривања и упутство о евентуалној термичкој обради, ако су потребни
4. План контроле

Документација о заваривању при монтажни (контрола материјала, атести, извештаји о испитивањима, филмови о прозрачивању шавова и др.) чува се на начин прописан за чување инвестиционо техничке документације и чини њен саставни део.

Технолошки поступак, испитивање и контрола заваривања при монтажи челичних конструкција спроводе се према одговарајућим техничким прописима за носеће челичне конструкције.

При извођењу радова заваривањем монтажних спојева предузимају се, по потреби, одговарајуће мере заштите од атмосферских утицаја. На температури ваздуха од 0°C до -5°C мора се предгревати челични материјал, односно морају се предузети друге потребне мере. На температури ваздуха испод -5°C заваривање није допуштено.

Комбиновани монтажни спојеви

Ако су у истом споју примењена различита спојна средства, као што су: шавови, закивци, упасовани и ВВ-вијци (комбиновани спојеви) мора се водити рачуна о узајамном утицају тих спојних средстава на пренос сила у споју.

Нису допуштени следећи комбиновани спојеви:

1. Све врсте шавова у комбинацији са необрађеним завртњевима.

2. Сучеони шавови у комбинацији са ВВ-вијцима или упасованим завртњевима или закивцима, ако у споју треба да буду пренете само центрично притискујуће или затежуће силе.

Допуштени су следећи комбиновани спојеви:

1. Закивци и вијци са тачним налегањем.

2. Сучеони шавови у комбинацији са високовредним вијцима (ВВ вијци) или упасованим завртњевима или закивцима у наставцима носача изложених савијању, ако се силе у сваком делу пресека преносе само једним спојним средством (напр. у случају настављања носача где су појасеви заварени, а вертикални лима настављен са ВВ вијцима).

3. Угаони шавови у комбинацији са ВВ-вијцима или упасованим завртњевима или закивцима.

У комбинованим спојевима најпре треба извршити заваривање, а после тога закивање, односно уграђивање ВВ-вијака или упасованих завртњева.

Подаци о извођењу монтажних спојева уносе се у грађевински дневник.

Антикорозиона заштита челичних конструкција

SRPS C.A5.001/1990	Корозија метала и легура – Термини и дефиниције
SRPS C.A5.001/1/1990	Корозија метала и легура – Термини и дефиниције - Измене и допуне
SRPS ISO 9223/1997	Корозија метала и легура - Корозивност атмосфера – Класификација (Идентичан са ISO 9223:1992)
SRPS ISO 9224/1997	Корозија метала и легура - Корозивност атмосфера – Орјентационе вредности за категорије корозивности (Идентичан са ISO 9224:1992)
SRPS ISO 12944-1/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја Део 1: Општи увод

Опште одредбе

Избор методологије и врсте антикорозионе заштите базира се на поставкама стандарда SRPS ISO 12944-1 2002. Овај стандард је израдила Комисија за стандарде из области заштите од корозије челичних констуркција системима боја.

Овај стандард је превод са енглеског на српски језик међународног стандарда ISO 12944-1:1998.

У овом стандарду цитирана су најновија издања међународних стандарда. "Међународни стандард" у тексту овог стандарда треба схватити као "српски стандард".

a) ISO 12944 односи се на заштиту од корозије челичних конструкција заштитним системима боја.

b) Подручје примене карактеришу:

– Тип конструкције

– Класификација средине

– Тип површине и припрема површина

– Тип заштитног система боја

– Тип радова

– Век трајања заштитног система боја

Тип конструкције SRPS ISO 12944-1

Ови стандарди се односе на конструкције од угљеничног челика, чије дебљине нису мање од 3 mm.

КОРОЗИОНА НАПРЕЗАЊА

У зависности од локације објекта дефинишу се категорије атмосферске корозивности, и то:

- C1 врло ниска
- C2 ниска
- C3 средња
- C4 висока
- C5-I врло висока (индустријска)
- C5-M врло висока (морска)

ПРАВИЛА КОНСТРУИСАЊА / ИЗВОЂЕЊА ЧЕЛИЧНИХ КОНСТРУКЦИЈА

Успешност заштите од корозије челичних конструкција умногоме зависи од конструктивних детаља

- одвођења конденза,
- избегавања „џепова“ где се сакупља вода,
- природног проветравања унутрашњости сандучастих пресека мостова
- приступачности за радове на припреми површине односно извођењу заштите, могућности контроле изведених радова на заштити
- могућности контроле током експлоатације.

Одредбе стандарда SRPS ISO 12944-3 у потпуности се примењују код извођења челичних конструкција.

ПРИПРЕМА ПОВРШИНА

Основни циљ припреме површине је да се уклоне штетне материје и да се добије површина која ће омогућити задовољавајуће приањање основне боје за челик. Стандард

SRPS ISO 12944-4 даје преглед типова површина челика и начине за припрему површина. Зависно од карактеристика примењеног система заштите помоћу боја, површине челика треба, у принципу, различито припремити. Зато SRPS ISO 12944-4 прописује стандарне степене припреме челичних површина Sa (чишћење млазом абразива – Sa1, Sa2, Sa 2½, Sa3) и St (чишћење ручним или машинским алатом St2 и St3). Поред тога постоје и припреме чишћења пламеном Fl и нагризање киселином Be. Паралелно са ISO (EN), SSPC (Steel Structures Painting Council - USA) или NACE (National Association of Corrosion Engineers - USA) имају своје ознаке стандардних степена припреме површине. Најчешћи вид припреме површине је суво механичко чишћење млазом абразива – пескарењем.

Уобичајено је да се на површине које се штите од корозије примени степен припреме површине Sa 2½ .

ЗАШТИТНИ СИСТЕМИ БОЈА

ОПШТЕ

У зависности од корозионог напрезања, односно степена корозивности, бирају се заштитни системи боја за челичне конструкције. Преглед ових система дат је у SRPS ISO 12944-5, док SRPS ISO 12944-6 утврђује лабораторијске методе испитивања које треба применити ради оцене учинка појединог система заштите. Код вишеслојних система, сваки премаз се друкчије тонира водећи притом рачуна о одабраном завршном тону и „моћи покривања“ сваког премаза.

Наношење заштитних премаза могуће је:

- прскањем
- четком

У оквиру своје понуде, Генерални Извођач или Извођач радова на заштити од корозије морају дефинисати системе заштите од корозије које ће применити на појединим површинама конструкције и уз њих приложити одговарајуће сертификате базиране на европским нормама (EN).

ПРОЈЕКТНИ ВЕК И ЗАШТИНИ СИСТЕМИ

Век трајања зависи од параметара:

- тип система боја
- облик конструкције
- стање подлоге пре припреме
- квалитетна припрема површине
- поступак наношења
- услови у току наношења
- услови излагања некон наношења

На објектима се прописују три века трајања антикорозивне заштите:

- Кратак (L) 2 до 5 година

- Средњи (M) 5 до 15 година

- Други (H) више од 15 година

ИЗВОЂЕЊЕ

ОПШТЕ

Општи принципи и правила за извођење радова на заштити од корозије наведени су у SRPS ISO 12944-7 и SRPS ISO 12944-8.

Технолошки поступци састоје се из следећих фаза:

1. Припрема челичних површина;
2. Одмашћивање челичних површина по потреби;
3. Претходна, привремена заштита;
4. Наношење појединих премаза;
5. Поправке;
6. Врсте премазаних средстава односно систем премаза;
7. Утврђивање квалитета испоручених премазних средстава;

Надзор и пријем изведених радова

ПРИПРЕМА ЧЕЛИЧНИХ ПОВРШИНА

Припрема челичних површина треба да је спроведена тако да се добије метално чиста површина, тј. да се потпуно отклоне масноће, нечистоћа, коварине, рђа. Овим се стварају услови да основно премазно средство добро приања за подлогу.

– Чишћење млазом абразива
– Чишћење пескарењем млазом кварцног песка величине зрна од 0,5 до 1,5 mm.

Чишћење млазом челичних зрнаца и то ако су оштроивична, величина је 1,0 mm, а ако су са заобљеним ивицама пречника 0,5 до 1,5 mm

ОДМАШЋИВАЊЕ

Овај поступак се примењује за оне челичне површине које су биле превучене уљем или машћу у току прозводње.

Одмашћивање се најчешће врши помоћу органских хлорисаних растварача (трихлоретилен, тетрахлор угљеник, бензин, перхлоетилен итд.)

УТВЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ИСПОРУЧЕНИХ ПРЕМАЗНИХ СРЕДСТАВА

При нуђењу врсте антикорозионе заштите Понуђач је у обавези да достави атесте материјала издате од овлашћене институције Европске уније, а који мора да буде класе АФНОР, НФТ 36 005 Фамилија I, Класа 6б, на основу кога ће Инвеститор да да сагласност на избор система антикорозионе заштите.

При свакој испоруци материјала Извођач радова је у обавези да достави атест о квалитету испорученог производа, за сваку шаржу.

Надзорни орган је у обавези да изврши визуелни преглед и узорковање приспелог материјала и да их пошаље на испитивање о трошку Инвеститора у овлашћену лабораторију признату од стране Институција Европске уније или код произвођача материјала.

- Визуелни преглед

Визуелни преглед обухвата следеће контроле:

-Да ли се на површини ухватила кора;

-Да ли има издвајања појединих компоненти из којих је премазно средство сачињено;

-Да ли је на дну посуде образован талог који се не може хомогенизирати и др.

Уколико се не може издвајати хомоген узорак за испитивање из једне исте шарже не приступа се испитивању.

Посуде морају бити оспособљене тако да се могу пломбирати од узорковања до одобрења за употребу.

- Испитивање

Испитивање преузетих узорака се обавља у овлашћеним лабораторијама од стране Европске уније, коју изабере Инвеститор. Добијени налаз испитивања од стране лабораторије мора да се поклапа са издатим атестом произвођача и траженим условима по основу техниких спецификација као и са мишљењем да испитивани производ задовољава тражене критеријуме.

Ако испитивани узорак не задовољава захтеване критеријуме шаржа се не прихвата.

Испитивања премазних средстава састоји се од испитивања физичко-хемијских особина, које се проверавају путем следећих лабораторијских метода за испитивање.

- Особине премазног система у стању испоруке;
- Особине сувог филма;
- Отпорност система премаза према корозионом деловању појединих средина.

- Метода групе испитивања

Методама I групе испитивања, испитују се следеће особине:

- Однос мешања компонената (односи се на двокомпонентна премазна средства);
- Време употребе катализованог производа "pot life" (односи се на двокомпонентна премазна средства);
- испитивање моћи премазивања (способност наношења, разливања, склоност ка цурењу и др.);
- Вискозност;
- Број покривне моћи;
- Финоћа млива;
- Време сушења на прашини и потпуно сув премаз;
- Постојаност код ускладиштења;

Методама II групе испитују се следеће особине:

- Изглед;
- Тврдоћа (по потреби);
- Еластичност и истезање;
- Приањање;
- Покривна моћ на бази контраста;
- Способност за наредно премазивање;

- Дебљина сувог филма;
- Боја (да ли одговара утврђеном еталону);

ПРЕДХОДНА (ПРИВРЕМЕНА ЗАШТИТА)

За спречавање корозије у периоду ван експлоатације - до монтаже, на складишту, при транспорту или за време извођења радов, примењује се претходна, односно привремена заштита. Овај премаз (шоп прајмер) се мора слагати са осталим премазима систем. Дужина трајања изложености спољних утицаја привремене заштите мора бити утврђена претходним испитивањима. Овај премаз не улази у укупну дебљину премаза.

Настала оштећења услед евентуалног механичког удара морају се поправити истом врстом премаза.

НАНОШЕЊЕ ПОЈЕДНИХ ПРЕМАЗА

Пре него што се приступи наношењу основног премаза и поправци већ нанетог основног премаза морају се све површине добро очистити од прљавштине и прашине меким сувим четкама.

После завршеног чишћења млазом абразива потребно је површине заштитити у року од 4 (четири) часа заштитним слојем, јер тако очишћене површине имају већу активност, лако апсорбују влагу и врло брзо кородирају. Пре наношења сваког следећег слоја из система премаза мора да се изврши чишћење од прашине. Између наношења појединих премаза потребно је да сваки премаз има довољно времена за сушење. Сваки слој мора бити добро просушен, пре него што се приступи наношењу следећег слоја. Премазна средства која се наносе једна преко другог морају се разлковати по нијансама Боја завршног премаза одређује надзорни орган пре почетка радова.

Нарочиту пажњу захтевају површине као што су ивице профила, зазори између профила, заварена места и завртњи. Овде је потребно спроводити посебну контролу при наношењу премаза. Неопходно је испоставити време везивања сваког слоја понаособ како се не би десили негативни ефекти на укупну коначну антикорозиону заштиту.

За основне премазе најпогоднији начин наношења је према упутству произвођача.

За покривене премазе могу се употребити, airless system, четка, а све у зависности од врсте производа и упутства произвођача.

ПОПРАВКА ЗАШТИЋЕНИХ ПОВРШИНА

Код малих поправки насталих услед механичких удара или у манипулацији у току рада, захтева се скидање рђе и наношење премаза на тим местима. Ако оштећена површина премаза не прелази 5% од укупне површине, приступа се поправци, флековање. Оштећења од 5% до 20% такође се поправљају и на крају се наносе основни премази преко целе површине.

Ако су оштећења већа од 20% онда се површина третира као да није била заштићена. Ово се примењује и у случајевима када је привремена заштита била изложена спољним утицајима дужим од прописане.

НАДЗОР И ПРИЈЕМ ИЗВЕДЕНИХ РАДОВА

Пре почетка радова утврђује се стање површина челичних елемената предвиђених за заштиту од корозије. На основу утврђеног стања површина и предпостављених

оптималних услова за извођење, предлаже се систем заштите и све остало према овим Техничким условима.

Према усвојеном систему и технологији извођења обавеза надзора је да се свака активност извођача провери и констатује у грађевински дневник. Дозвољава се прелаз са једне операције на другу тек по утврђивању позитивног налаза предходно изведене операције. Потребно је посебно обратити пажњу на следеће:

- Утврђивање стања површина пре почетка рада и њихова класификација према важећем стандарду;

- Утврђивање система заштите;

- Стална контрола услова рада (температуре, влажност ваздуха);

- Утврђивање стања припреме површина за наношење премаза;

- Утврђивање укупне дебљине система премаза;

- Утврђивање укупне дебљине заштите;

- Узорковање еталонскх узорака свих компоненти система антикорозионе заштите и чување до коначног обрачуна;

- Провера пријемљивости премаза методом решетке;

- У случају рекламације квалитета изведених радова меродаван је налаз овлашћеног института од званичног организма Европске уније.

РЕФЕРЕНТНЕ ПОВРШИНЕ

Референтне површине су оне погодне површине на конструкцији које се користе:

- Да се успостави минимални стандард прихватљивости за одређени рад;
- Да се провери да ли су коректини подаци које даје произвођач или уговарач и
- Да се омогући оцењивање карактеристика превлаке у свако доба по завршетку радова.

Тако референтне површине постају стандард на основу којег се оцењују припрема неке површине и наношење боје. Оне су такође средство да се одлучи да ли је утврђени заштитини систем боја онакав какав се очекује.

Референтне површине треба по могућству да се припреме на сваком значајном саставном елементу конструкције. То уговарач бојења постиже тако што припрема површину и наноси сваку специфицирану превлаку под надзором контролора кога су прихватили аутор спецификације, произвођач боја и/или власник, или другачије, како се утврди. За сваку фазу припреме и бојења даје се сагласност ако је у складу са спецификацијом пре него што се пређе на следећу фазу.

Када челична конструкција буде спремна за екплоатацију, вероватно ће постојати различите средине на различитим локацијама. Стога се референтне површине тако постављају да се и то узме у обзир, нпр. лоцирају се у потенцијално најагресивнијим и најмање агресивним срединама. Наравно, референтне површине треба да обухвате заварена места и друге спојеве, ивице, углове и све друге површине на конструкцији за које се сматра да су изложене великом ризику од корозије.

Уговарач/извођач мора јасно и трајно да означи референтне површине. Морају се чувати детаљни записи о референтним површинама и предузети све мере да референтне површине бе буду уништене, нпр. Пребојавањем. За подробније информације користити стандард SRPS ISO 12944-7

ЈЕДИНИЧНА ЦЕНА

Антикорозивна заштита је урачуната у цену челичне конструкције.

ГАРАНЦИЈЕ

Гаранција изведених радова на заштити од корозије је најмање 5 година и то:

- За прве две године стање "0"

- За преостале три године "1"

У случају продуженог рока гаранције, стање заштите од корозије по истеку тога рока мора одговарати:

- За 40% времена стање "0", а за рок истека гаранције стање "1".

ПОСЕБНЕ НАПОМЕНЕ

1. Сандучасти пресеци морају бити херметички затворени и непропусни за утицај ваздуха и влаге.
2. Унутрашње стране сандучастих пресека и коруба треба да буду заштићене само основим премазом епоксида богатог цинком дебљине 40 μm.
3. Делове конструкције испод коловозне табле и пешачке стазе заштитити на исти начин као и делове конструкције изнад коловоза са могућношћу замене завршног полиуретанског премаза епоксидним. Укупна дебљина премаза остаје иста 280 μm.
4. Ивичне превлаке (по 2 cm са обе стране ивице) треба заштити:
    - 3x80 μm (епоксид) + 40μm (полиуретан)

Наношење премаза се врши четком.

РЕФЕРЕНТНИ СТАНДАРДИ

SRPS ISO 12944-1/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 1: Општи увод (Идентичан са ISO 12944-1:1998)
SRPS ISO 12944-2/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 2: Класификација средина (Идентичан са ISO 12944-2:1998)
SRPS ISO 12944-3/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 3: Захтеви за конструисање (Идентичан са ISO 12944-3:1998)
SRPS ISO 12944-4/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 4:

	Типови површине и припрема површине (Идентичан са ISO 12944-4:1998)
SRPS ISO 12944-5/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 5: Заштитни системи боја (Идентичан са ISO 12944-5:1998)
SRPS ISO 12944-6/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 6: Лабораторијске методе испитивања карактеристика (Идентичан са ISO 12944-6:1998)
SRPS ISO 12944-7/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 7: Извођење и надзор над наношењем боја (бојењем) (Идентичан са ISO 12944-7:1998)
SRPS ISO 12944-8/2002	Боје и лакови – Заштита од корозије челичних конструкција заштитним системима боја – Део 8: Израда спецификација за нове радове и одржавање (Идентичан са ISO 12944-8:1998)
SRPS ISO 4628-1/1998	Боје и лакови – Оцењивање деградације превлака – Означавање интензитета, количине и величине најчешћих типова недостатака - Део 1- Општи принципи и шеме оцењивања (Идентичан са ISO 4628-1:1982)
SRPS ISO 4628-2/1998	Боје и лакови – Оцењивање деградације превлака – Означавање интензитета, количине и величине најчешћих типова недостатака - Део 2 – Означавање степена бубрења (Идентичан са ISO 4628-2:1982)
SRPS ISO 4628-3/1998	Боје и лакови – Оцењивање деградације превлака – Означавање интензитета, количине и величине најчешћих типова недостатака - Део 3 – Означавање степена зарђалости (Идентичан са ISO 4628-3:1982)
SRPS ISO 4628-4/1998	Боје и лакови – Оцењивање деградације превлака – Означавање интензитета, количине и величине најчешћих типова недостатака - Део 4 – Означавање степена прскања (Идентичан са ISO 4628-4:1982)
SRPS ISO 4628-5/1998	Боје и лакови – Оцењивање деградације превлака – Означавање интензитета, количине и величине најчешћих типова недостатака - Део 5 – Означавање степена одслојавања (Идентичан са ISO 4628-5:1982)

Преглед готове конструкције

Свака ново монтирана челична конструкција мора се пре предаје саобраћају, односно употребе комисијски прегледати и подвргнути пробном оптерећењу.

Пропуштање материјалних возова преко конструкције, која још није сасвим спојена (закована, завртњима спојена или заварена) не сме се вршити. У изузетним случајевима одлучује о томе инвеститор.

Преко потпуно спојене конструкције не допушта се саобраћај пре комисијског преглед и пробног оптерећења. Изузетно, по претходном одобрењу инвеситора и у сагласности са пројектантом, може се дозволити превоз извесне мање количине железничког материјала. У том случају надзорни орган утврђује претходно стварано надвишење конструкције. Податак о томе се уписује у грађевински дневник. Превоз по могућству вршити без локомотиве, а у крајњем случају са лаком маневарском локомотивом.

Пре комисијског прегледа и пробног оптерећења свака ново монтирана кострукција треба да буде прегледана од стране надзорног органа, пре него што буде уклоњена скела, како би се евентуалне мане и недостаци, нађени при том прегледу и за чију би исправку била потребна скела, могли лако и одмах отклонити.

Преглед треба углавном да обухвати све делове конструкције. Нарочиту пажњу обратити на следеће:

- да ли су главни носачи тачно вертикални, нарочито код горе отворених мостова;
- да ли су штапови решетке главних носача, а нарочито притиснути потпуно прави;
- да ли је положај попоречних и подужних носача коловоза исправан;
- да ли лежишта имају исправан положај;
- да ли су закивци добро израђени, да немају мана, да њихове главе добро належу на челик, да су главе пуне и добро центрисане, да су очишћене од венца, да нису главе засечене или уопште повређене код закивања, да на главама нема пукотина;
- да ли су сви завртњеви добро притегнути и осигурани од одвртања;
- да ли су сва места у конструкцији на којима би се могла задржавати вода, добро испуњени китом.

Ако се приликом детаљног преглед нађе да је конструкција у свему исправна, онда се може вршити испитивање. Ако се утврди да у конструкцији има неисправности, морају се оне одстранити и тек онда приступити испитивању.

2/9.1.4.3.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/9.1.4.3.6 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	135,00	900,00	121.500,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	1,80	600,00	1.080,00
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	50,00	750,00	37.500,00
01.01.04.	Израда тампон слоја туцаника од 30cm са збијањем до MV 15MPa.У цену улази довоз материјала разатирање,збијање и контрола збијаности. Плаћа це по m^3 збијаног материјала	m³	6,50	2.000,00	13.000,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**173.080,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
	Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: -Бетонски радови ће бити изведни у свему по пројекту,статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. -Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописују важећи српски стандарди. - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон категорије B.II мора имати марку водонепропустљивости V-II (SRPS EN 12390-8) и SRPS U.M1.206. - Обрачун количина стварно изведних радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а збијањем вибрирање -Арматура се плаћа посебно -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m^3 уграђеног бетона				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе C35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	23,19	17.500,00	405.825,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**405.825,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
	Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: -Армирачки радови ће бити изведнеи у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству -Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. -Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, ставити и уградити по детаљима (арматурним нацртима) и статичком прорачуну. -За квалитет уграђене арматуре одговора извођач радова. -Јединична цена садржи и постављање подметача од челика, пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја армаутре за време бетонирања конструкције. -У цену радова на преднапрезану урачуната је набавка свог потребног материала (ужад, котве, пресе, заштитне цеви, подложне плочице, инекциона маса), постављане ужади у пројектован положај, монтирање и сам процес утезања и инјектирања. -Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. -Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	1903,09	120,00	228.370,80
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**228.370,80**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	304,66	360,00	109.677,60
	УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:				**109.677,60**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

01.05.00	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
	- Сви изолатерски радови мораіу бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и обіекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по квадарату уграђене изолације и/или заштите.				
01.05.01.	Израда хидроизолације плоче, зидова потходника , доње и горње плоче и зидова лифтовског окна и плоче и зидова степеништа PVC мембраном.				
	Production of waterproofing of slabs, walls of underpasses, lower and upper slabs and walls of the elevator shaft and slabs and walls of stairs with PVC membrane.	m^2	80,00	2.500,00	200.000,00

УКУПНО IZOLATERSKI RADOVI / TOTAL STEEL WORKS:	**200.000,00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉА И КАДЕ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION AND TUB

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS	173.080,00
01.02.00	БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS	405.825,00
01.03.00	АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS	228.370,80
01.04.00	РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS	109.677,60
01.05.00	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	200.000,00

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 1.116.953,40

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ 2 КОМ.

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 2.233.906,80

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 kV Одводник пренапона /BILL OF QUANTITIES OF 110 KV SURGE ARRESTER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	1,20	900,00	1.080,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,06	600,00	38,40
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,10	750,00	75,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**1.193,40**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 kV Одводник пренапона /BILL OF QUANTITIES OF 110 KV SURGE ARRESTER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе C35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,1	17.500,00	19.250,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**19.250,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	73,35	120,00	8.802,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**8.802,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 kV Одводник пренапона /BILL OF QUANTITIES OF 110 KV SURGE ARRESTER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	132,03	360,00	47.530,80

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 kV Одводник пренапона /BILL OF QUANTITIES OF 110 KV SURGE ARRESTER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**47.530,80**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**1.193,40**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**19.250,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**8.802,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**47.530,80**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **76.776,21**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **4 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **307.104,83**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ПРЕКИДАЧА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION FOR FOUNDAMENT OF CIRCUIT BREAKER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	3,20	900,00	2.880,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,25	600,00	150,00
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	1,90	750,00	1.425,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**4.455,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ПРЕКИДАЧА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION FOR FOUNDAMENT OF CIRCUIT BREAKER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,3	17.500,00	22.750,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**22.750,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	88,89	120,00	10.666,80
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**10.666,80**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ПРЕКИДАЧА /BILL OF QUANTITIES OF FOUNDATION FOR FOUNDAMENT OF CIRCUIT BREAKER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				**4.455,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				**22.750,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				**10.666,80**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 37.871,81

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ 4 КОМ.

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 151.487,22

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА МОТОРНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES MOTOP-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.60 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.60 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	3,00	900,00	2.700,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,13	600,00	76,80
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,60	750,00	450,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**3.226,80**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА МОТОРНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES MOTOP-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	2,2	17.500,00	38.500,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**38.500,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	146,7	120,00	17.604,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**17.604,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА МОТОРНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES MOTOP-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	433,31	360,00	155.991,60

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА МОТОРНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES MOTOP-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**155.991,60**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**3.226,80**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**38.500,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**17.604,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**155.991,60**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **215.322,41**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **1 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **215.322,41**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА РУЧНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES HAND-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.60 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.60 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	3,00	900,00	2.700,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,13	600,00	76,80
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,60	750,00	450,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**3.226,80**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА РУЧНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES HAND-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	2,2	17.500,00	38.500,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**38.500,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	146,7	120,00	17.604,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**17.604,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА РУЧНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES HAND-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	425,16	360,00	153.057,60

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
110 KV ДВОПОЛНОГ НОСАЧА СА РУЧНИМ ПОГОНОМ /BILL OF QUANTITIES OF 110 KVTWO POLES HAND-DRIVEN DISCONNECTOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**153.057,60**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**3.226,80**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**38.500,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**17.604,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**153.057,60**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **212.388,41**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **5 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **1.061.942,04**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF VOLTAGE TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	1,15	900,00	1.035,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,06	600,00	38,40
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,06	750,00	45,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**1.118,40**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF VOLTAGE TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе C35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,09	17.500,00	19.075,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	73,35	120,00	8.802,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**8.802,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF VOLTAGE TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	168,30	360,00	60.588,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА НОСАЧА НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF VOLTAGE TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**60.588,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**1.118,40**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**8.802,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**60.588,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **89.583,41**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **2 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **179.166,82**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF CURRENT TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	1,15	900,00	1.035,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,06	600,00	38,40
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,06	750,00	45,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**1.118,40**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF CURRENT TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,09	17.500,00	19.075,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	73,35	120,00	8.802,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**8.802,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF CURRENT TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	152,91	360,00	55.047,60

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF CURRENT TRANSFORMER

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**55.047,60**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**1.118,40**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**8.802,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**55.047,60**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **84.043,01**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **2 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **168.086,02**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF POST INSULATOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.70 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	1,15	900,00	1.035,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,06	600,00	38,40
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,06	750,00	45,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**1.118,40**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF POST INSULATOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,09	17.500,00	19.075,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	73,35	120,00	8.802,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**8.802,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF POST INSULATOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**				
01.04.01.	Набавка, чишћење, одмашћивање, кројење, сечење, израда у радионици, транспорт и монтажа елемената челичне конструкције. Материјал за конструкцију мора да поседује све карактеристике предвиђене овим пројектом и стандардом SRPS EN 10025/2003. Квалитет челика који се уграђује је S235JRG2 и S235J2G3. Антикорозивну заштиту делова елемената челичне конструкције, извести према стандарду SRPS ISO 12944/ 2002, а у свему према Техничком извештају. Обрачун дат по kg уграђене и финално монтиране конструкције из спецификације челичне конструкције, а у свему према техничкој документацији. Ценом обухватити сву потребну опрему и техничка средства.				
	Procurement, cleaning, degreasing, tailoring, cutting, production in the workshop, transport and installation of steel structure elements. The construction material must have all the characteristics provided by this project and the standard SRPS EN 10025/2003. The quality of the steel to be installed is S235JRG2 and S235J2G3. Anti-corrosion protection of parts of steel structure elements, reported according to the standard SRPS ISO 12944/2002, and in all according to the Technical Report. Calculation given per kg of installed and finally assembled structure from the specification of steel structure, and in all according to the technical documentation. The price includes all necessary equipment and technical means.	kg	121,51	360,00	43.743,60

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
НОСАЧА ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF POST INSULATOR

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
УКУПНО РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ / TOTAL STEEL WORKS:					**43.743,60**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**1.118,40**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**19.075,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**8.802,00**
01.04.00	**РАДОВИ НА ЧЕЛИЧНОЈ КОНСТРУКЦИЈИ /STEEL WORKS**	**43.743,60**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **72.739,01**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **2 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **145.478,02**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ЦЕНТРАЛНОГ ОРМАРА ЗА УЗЕМЉЕЊЕ /BILL OF QUANTITIES OF CENTRALIZED GROUNDIG BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.00 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	1,50	900,00	1.350,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,10	600,00	60,00
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,30	750,00	225,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**1.635,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ЦЕНТРАЛНОГ ОРМАРА ЗА УЗЕМЉЕЊЕ /BILL OF QUANTITIES OF CENTRALIZED GROUNDIG BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	1,2	17.500,00	21.000,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**21.000,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	116	120,00	13.920,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**13.920,00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ ЦЕНТРАЛНОГ ОРМАРА ЗА УЗЕМЉЕЊЕ /BILL OF QUANTITIES OF CENTRALIZED GROUNDIG BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**1.635,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**21.000,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**13.920,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **36.555,01**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **1 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **36.555,01**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ РАЗВОДНИХ ОРМАРА ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF TRANSFORMER TERMINAL BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.0m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.70 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	0,30	900,00	270,00
01.01.02.	Насипање слоја шљунка дебљине 10 cm, са збијањем. Обрчун по m³. Pouring a layer of gravel 10 cm thick, with compaction. Calculation by m³.	m³	0,10	600,00	60,00
01.01.03.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	0,06	750,00	45,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**375,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ РАЗВОДНИХ ОРМАРА ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF TRANSFORMER TERMINAL BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Армирани бетон у бетонској облози класе С35/45. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced concrete in concrete lining class C35/45. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	0,24	17.500,00	4.200,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**4.200,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	54	120,00	6.480,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**6.480,00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ТЕМЕЉ РАЗВОДНИХ ОРМАРА ТРАНСФОРМАТОРА /BILL OF QUANTITIES OF TRANSFORMER TERMINAL BOX

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**375,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**4.200,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**6.480,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **11.055,01**

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ **2 КОМ.**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **22.110,01**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ЗАШТИТНЕ ПЛОЧЕ /BILL OF QUANTITIES OF PROTECT PLATE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 1.0m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 1.00 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	18,00	900,00	16.200,00
01.01.02.	Набавка , транспорт и уградња шљунка за тампонски слој дебљине 10.0 цм , испод плоча за пријем оптерећења . Уграђивање подразумева и збијање шљунка до модула стишљивости Ms = 40.0 MPa Procurement, transportation and installation of gravel for a 10.0 cm thick buffer layer, under the slabs to receive the load. Embedding involves compacting the gravel to the compressibility modulus Ms = 40.0 MPa.	m³	1,60	2.000,00	3.200,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**19.400,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ЗАШТИТНЕ ПЛОЧЕ /BILL OF QUANTITIES OF PROTECT PLATE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Мршав бетон С12/15 , дебљине 10.0 цм , испод бетонских плоча за пријем оптерећења . Lean concrete C12/15, 10.0 cm thick, under the concrete slabs to receive the load.	m³	1,6	9.000,00	14.400,00
01.02.02.	Армирани бетон плоча за пријем оптерећења С25/30, водонепропусности V-6 и отпорности на мраз М-150. Reinforced concrete slab for receiving load C25/30, waterproofness V-6 and frost resistance M-150.	m³	6	17.500,00	105.000,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**119.400,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	514,6	120,00	61.752,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**61.752,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ЗАШТИТНЕ ПЛОЧЕ /BILL OF QUANTITIES OF PROTECT PLATE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**19.400,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**119.400,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**61.752,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **200.552,00**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
БЕТОНСКИХ КАНАЛЕТА /BILL OF QUANTITIES OF CONCRETE CHANNEL

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Широки ископ земље III категорије. Обрачун по m³ извршеног ископа укључујући и црпљење подземне воде из ископа.	m³	35,42	900,00	31.878,00
01.01.02.	Насипање и набијање земље из ископа око објекта. Обрачун по m³ набијене земље.	m³	10,00	1.950,00	19.500,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**51.378,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Израда подлоге од бетона C12/15 испод темеља, дебљине d=5cm. Обрачун по m^2.	m³	1,95	1.300,00	2.535,00
01.02.02.	Израда и постављање префабрикованих арм. бетонских каналета,марке бетона C 16/20, дебљине d=10cm.	m³	9,51	15.000,00	142.650,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**145.185,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Набавка,сечење,чишћење,транспорт и уградња арматуре Б-500 и MAR 500/560у свему према плановима арматуре и спецификацији арматуре. Обрачун по kg уграђене арматуре	kg	579,6	120,00	69.552,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**69.552,00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА БЕТОНСКИХ КАНАЛЕТА /BILL OF QUANTITIES OF CONCRETE CHANNEL

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**51.378,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**145.185,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**69.552,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **266.115,01**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ШАХТА /BILL OF QUANTITIES OF MANNHOLE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Широки ископ земље III категорије. Обрачун по m³ извршеног ископа укључујући и црпљење подземне воде из ископа.	m³	3,00	900,00	2.700,00
01.01.02.	Насипање и набијање земље из ископа око објекта. Обрачун по m³ набијене земље.	m³	0,50	1.950,00	975,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**3.675,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Израда подлоге од бетона C12/15 испод темеља, дебљине d=5cm. Обрачун по m^2.	m³	0,08	1.300,00	109,85
01.02.02.	Израда армирано бетонских доње плоче од бетона C30/37 Обрачун по m^3.	m³	0,26	23.000,00	5.980,00
01.02.03.	Израда армирано бетонских зидова од бетона C30/37 B-6. Обрачун по m3.	m³	1,77	27.000,00	47.790,00
01.02.04.	Израда армирано бетонске горње плоче C30/37,B-6,M-150 Обрачун по m^3.	m³	0,26	28.000,00	7.280,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**61.159,85**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ШАХТА /BILL OF QUANTITIES OF MANNHOLE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	251,6	120,00	30.192,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**30.192,00**
01,04.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ /REMAINING WORKS**				
01.04.01.	Набавка, транспорт и монтажа гвоздених ливених поклопаца. Обрачун по комаду.	kom	1	18.000,00	18.000,00
	УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ /TOTAL REMAINING WORKS:				**18.000,00**

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ШАХТА /BILL OF QUANTITIES OF MANNHOLE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**3.675,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**61.159,85**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**30.192,00**
01,04.00	**ОСТАЛИ РАДОВИ /REMAINING WORKS**	**18.000,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 113.026,85

БРОЈ КОМАДА У ПОСТРОЈЕЊУ 2 КОМ.

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 226.053,70

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ОГРАДЕ /BILL OF QUANTITIES OF FENCE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Ископ земље до дубине 0.8 m у материјалу II категорије. Утовар на камионе, одвоз на депонију даљине до 20 km. Обрачун по m³. Excavation of the earth to a depth of 0.8 m in Category II material. Loading on trucks, transport to a landfill up to 20 km. Calculation per m³.	m³	80,31	900,00	72.279,00
01.01.02.	Насипање земље из ископа у слојевима од 20 cm са набијањем до потпуне збијености и евентуалним квашењем ако то захтева надзорни орган. Обрчун по m³. Filling of the earth from the excavation in layers of 20 cm with compaction to complete compaction and possible wetting if required by the supervisory authority. Calculation by m³.	m³	48,54	750,00	36.405,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**108.684,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Бетонска трака у земљаном каналу за потребе ограде класе C16/20. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Concrete strip in the earthen channel for the needs of the fence class C16/20. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	31,77	17.500,00	555.975,00

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ОГРАДЕ /BILL OF QUANTITIES OF FENCE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.02.02.	Армирана греда у бетонској облози класе С16/20. Мешање бетона се врши машинским путем, а набијање вибрирањем. У цену је урачунат сав рад, материјал, уграђивање, неговање и оплата. Обрчун по m³ уграђеног бетона. Reinforced beam in concrete lining class C16/20. Concrete is mixed by machine, and compaction by vibration. The price includes all work, materials, installation, care and payment. Calculation per m³ of installed concrete.	m³	6,61	17.500,00	115.675,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**115.675,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Ребраста арматура B500B. Обрачун обухвата сав рад, набавку и превоз арматуре, исправљане, чишћење, сечење, савијање и уграђивање. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ribbed armature B500B. The calculation includes all work, procurement and transport of reinforcement, straightening, cleaning, cutting, bending and installation. It is paid per kg of installed reinforcement.	kg	536,62	120,00	64.394,40
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**64.394,40**

01.04.00	**РАДОВИ НА РУШЕЊУ ПОСТОЈЕЋЕ ОГРАДЕ**				
01.04.01.	Рушење постојећих темеља ограде и одвоз материјала на депонију коју одреди надзорни орган. Ценом обухватити и ископ земље и затрпавање Обрачун по m^3 срушене конструкције.	m3	25	6.500,00	162.500,00
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**162.500,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
ОГРАДЕ /BILL OF QUANTITIES OF FENCE

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**108.684,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**115.675,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**64.394,40**
01.04.00	**РАДОВИ НА РУШЕЊУ ПОСТОЈЕЋЕ ОГРАДЕ**	**162.500,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **451.253,40**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
УЉНА JAMA /BILL OF QUANTITIES OF ACCIDENT OIL POND

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**				
01.01.01.	Широки ископ земље III категорије. Обрачун по m³ извршеног ископа укључујући и црпљење подземне воде из ископа.	m³	50,00	900,00	45.000,00
01.01.02.	Насипање и набијање земље из ископа око објекта. Обрачун по m³ набијене земље.	m³	10,00	1.950,00	19.500,00
01.01.03.	Уградња шљунка на дно резервоара. Обрачун по m³	m³	6,00	1.095,00	6.570,00
	УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / TOTAL EARTH WORKS:				**71.070,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**				
01.02.01.	Израда подлоге од бетона C12/15 испод темеља, дебљине d=10cm. Обрачун по m^3.	m³	1,55	1.300,00	2.015,00
01.02.02.	Израда слоја од бетона C12/15 као заштита хидроизолације, дебљине d=5cm.	m³	1,15	23.000,00	26.450,00
01.02.03.	Израда армирано бетонске доње плоче од бетона C30/37,V-4 Обрачун по m^3.	m³	3,5	23.000,00	80.500,00
01.02.04.	Израда армирано бетонске горње плоче C30/37,B-4, Обрачун по m^3.		2,86	28.000,00	
01.02.05.	Израда армирано бетонских зидова од бетона C30/37,B-4. Обрачун по m3.	m³	11,575	28.000,00	324.100,00
	УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ / TOTAL CONCRETE WORKS:				**433.065,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
УЉНА JAMA /BILL OF QUANTITIES OF ACCIDENT OIL POND

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**				
01.03.01.	Набавка,сечење,чишћење,транспорт и уградња арматуре Б-500 у свему према плановима арматуре и спецификацији арматуре. Обрачун по kg уграђене арматуре	kg	1880,28	120,00	225.633,60
	УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ /TOTAL REINFORCED WORKS:				**225.633,60**
01,04,00	**ХИДРОИЗОЛАЦИОНИ РАДОВИ /HYDROISOLATION WORKS**				
01.04.01.	Набавка и уградња хидроизолације спољних површина.Хидроизолација се изводи на бази полимеризованих битуменских трака (d=4mm) у два слоја, преко АБ површине,претходно премазане битулитом. Обрачун по m² уграђеног материјала.	kg	69,65	1.200,00	83.580,00
01.04.02.	Набавка материјала,обрада и премазивање унутрашњих бетонских површина хидроизолационим премазима.Стриктно се придржавати упутства произвођача. Обрачун по m² уграђеног материјала.	m²	62,1	1.200,00	74.520,00
	УКУПНО ХИДРОИЗОЛАЦИОНИ РАДОВИ /TOTAL HYDROISOLATION WORKS:				**158.100,00**
01,05,00	**ОСТАЛИ РАДОВИ /REMAINING WORKS**				
01.05.01.	Стиродур плоче дебљине 3cm за заштиту вертикалне хидроизолације. Плаћа се по m^2 обложене површине	m^3	8,1	6.000,00	48.600,00
	УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ /TOTAL REMAINING WORKS:				**48.600,00**

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
УЉНА JAMA /BILL OF QUANTITIES OF ACCIDENT OIL POND

Бр.	Опис радова /Discription of works	Јед. мере Unit	Количина/ Quantiy	Јединична цена (РСД) Unit Price (РСД)	Цена (РСД) / Price (РСД)
			А	Б	АхБ

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

01.01.00	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ / EARTH WORKS**	**71.070,00**
01.02.00	**БЕТОНСКИ РАДОВИ / CONCRETE WORKS**	**433.065,00**
01.03.00	**АРМИРАЧКИ РАДОВИ /REIFNORCEMENT WORKS**	**225.633,60**
01,04,00	**ХИДРОИЗОЛАЦИОНИ РАДОВИ /HYDROISOLATION WORKS**	**158.100,00**
01,05,00	**ОСТАЛИ РАДОВИ /REMAINING WORKS**	**48.600,00**

УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): **936.468,60**

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
Немањина 6/IV, 11000 Београд

ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА
РЕКАПИТУЛАЦИЈА СПОЉНОГ УРЕЂЕЊА

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА / SUMMARY RECAPITULATION

1	Темељ и када трансформатора	2.233.906,80
2	Носач одводника пренапона	307.104,83
3	Темељ прекидача	151.487,22
4	Двополни растављач на моторни погон	215.322,41
5	Двополни растављач на ручни погон	1.061.942,04
6	Носач напонског трансформатора	179.166,82
7	Носач струјног трансформатора	168.086,02
8	Носач потпорног изолатора	145.478,02
9	Темељ централног ормара за уземљење	36.555,01
10	Темељ разводног ормара трансформатора	22.110,01
11	Заштина плоча изнад цеви	200.552,00
12	Армирано бетонске каналете	266.115,01
13	Темељна трака и сокла ограде	451.253,40
14	Шахтови	226.053,70
15	Уљна јама	936.468,60

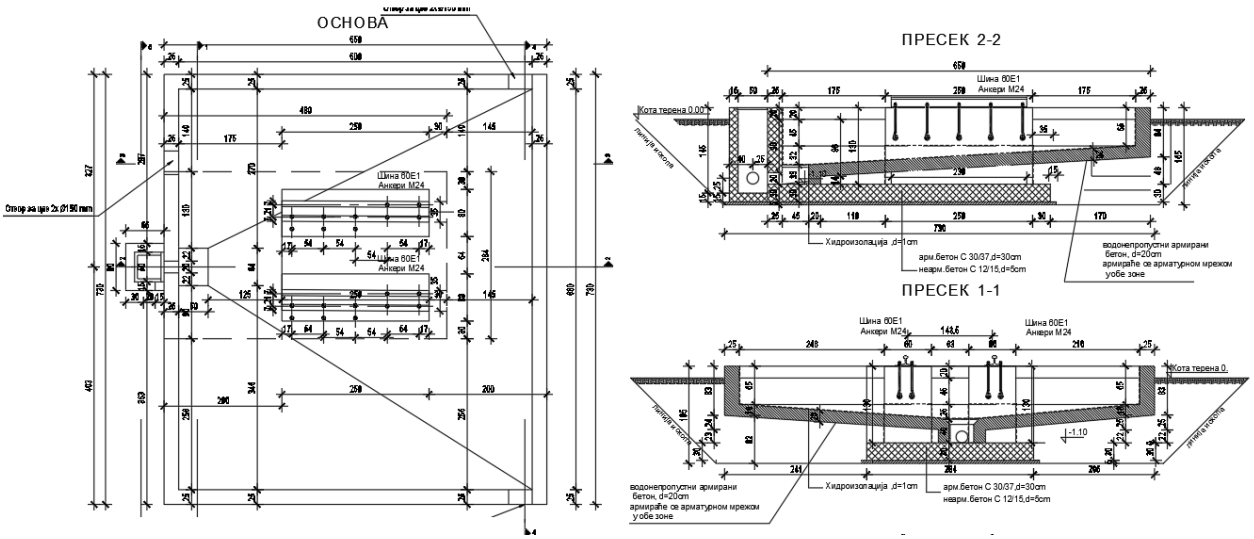
УКУПНО (РСД) /TOTAL (RSD): 6.601.601,89

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ / RESPONSIBLE DESIGNER

Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.

2/9.1.4.3.6 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ТЕМЕЉА ТРАНСФОРМАТОРА



Бетон: Класа С30/37
Арматура: B500B

Анализа оптерећења

Стално оптерећење
Тежина Трансформатора. G=44.58 kN
Тежина насутог туцаника : G_2=15.00 kN

Површина налегања трансформатора
A=4.80x2.84=13.63 m^2

Контактни напон који делује на тло:
σ=(44.58+15.00)/13.63=4.37 kN/m^2

На основу овог оптерећења одређено је слегање путем софтвера Geostructural analysis и након тога је одређена крутост постељице.

Spread footing verification

Input data

Project

Task : EVP Kada transformatora
Date : 9.11.2022.

Settings

Standard - EN 1997 - DA3

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : standard

Settlement

Analysis method : Analysis using oedometric modulus
Restriction of influence zone : by percentage of Sigma,Or
Coeff. of restriction of influence zone : 10,0 [%]

Spread Footing

Analysis for drained conditions : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Analysis of uplift : Standard
Allowable eccentricity : 0,333
Verification methodology : according to EN 1997
Design approach : 3 - reduction of actions (GEO, STR) and soil parameters

Partial factors on actions (A)					
Permanent design situation					
		State STR		State GEO	
		Unfavourable	Favourable	Unfavourable	Favourable
Permanent actions :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]	1,00 [–]	1,00 [–]

Partial factors for soil parameters (M)		
Permanent design situation		
Partial factor on internal friction :	γ_ϕ =	1,25 [–]
Partial factor on effective cohesion :	γ_c =	1,25 [–]
Partial factor on undrained shear strength :	γ_{cu} =	1,40 [–]
Partial factor on unconfined strength :	γ_v =	1,40 [–]

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Les		35,00	10,00	20,00	10,00	

All soils are considered as cohesionless for at rest pressure analysis.

Soil parameters

Les

Unit weight : γ = 20,00 kN/m³
Angle of internal friction : φ_{ef} = 35,00 °
Cohesion of soil : c_{ef} = 10,00 kPa
Oedometric modulus : E_{oed} = 15,00 MPa
Saturated unit weight : γ_{sat} = 20,00 kN/m³

[GeoStructural Analysis - Spread Footing | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

EVP Kada transformatora

Foundation

Foundation type: centric spread footing

Depth from original ground surface h_z = 1,50 m
Depth of footing bottom d = 1,50 m
Foundation thickness t = 0,30 m
Incl. of finished grade s_1 = 0,00 °
Incl. of footing bottom s_2 = 0,00 °

Unit weight of soil above foundation = 23,56 kN/m^3

Geometry of structure

Foundation type: centric spread footing

Spread footing length x = 1,46 m
Spread footing width y = 0,87 m
Column width in the direction of x c_x = 0,76 m
Column width in the direction of y c_y = 0,68 m
Spread footing volume = 0,38 m^3

Material of structure

Unit weight γ = 23,56 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25
Cylinder compressive strength f_{ck} = 20,00 MPa
Tensile strength f_{ctm} = 2,20 MPa
Elasticity modulus E_{cm} = 30000,00 MPa

Longitudinal steel : B500
Yield strength f_{yk} = 500,00 MPa

Transverse steel: B500
Yield strength f_{yk} = 500,00 MPa

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	3,00	Les	
2	-	Les	

Load

No.	Load new	Load change	Name	Type	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	YES		Load No. 1	Design	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	YES		Load No. 2	Service	60,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Global settings

Type of analysis : analysis for drained conditions

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

2

[GeoStructural Analysis - Spread Footing | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

EVP Kada transformatora

Verification No. 1

Load case verification

Name	Self w. in favor	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Utilization [%]	Is satisfied
Load No. 1	Yes	0,00	0,00	71,10	1078,66	6,59	Yes
Load No. 1	No	0,00	0,00	73,58	1078,66	6,82	Yes

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.

Computed weight of spread footing G = 12,09 kN
Computed weight of overburden Z = 21,10 kN

Vertical bearing capacity check

Shape of contact stress : rectangle
Most severe load case No. 1. (Load No. 1)

Parameters of slip surface below foundation:
Depth of slip surface z_{sp} = 1,65 m
Length of slip surface l_{sp} = 5,42 m

Design bearing capacity of found.soil R_d = 1078,66 kPa
Extreme contact stress σ = 73,58 kPa

Bearing capacity in the vertical direction is SATISFACTORY

Verification of load eccentricity

Max. excentricity in direction of base length e_x = 0,000<0,333
Max. eccentricity in direction of base width e_y = 0,000<0,333
Max. overall eccentricity e_t = 0,000<0,333

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Horizontal bearing capacity check

Most severe load case No. 1. (Load No. 1)
Earth resistance: at rest
Design magnitude of earth resistance S_{pd} = 2,99 kN

Horizontal bearing capacity R_{dh} = 63,56 kN
Extreme horizontal force H = 0,00 kN

Bearing capacity in the horizontal direction is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation is SATISFACTORY

Verification No. 1

Settlement and rotation of foundation - input data

Analysis carried out with automatic selection of the most unfavourable load cases.
Analysis carried out with accounting for coefficient κ_1 (influence of foundation depth).
Stress at the footing bottom considered from the finished grade.

Computed weight of spread footing G = 8,95 kN
Computed weight of overburden Z = 21,10 kN

Settlement of mid point of edge x - 1 = 1,1 mm
Settlement of mid point of edge x - 2 = 1,1 mm
Settlement of mid point of edge y - 1 = 1,0 mm
Settlement of mid point of edge y - 2 = 1,0 mm
Settlement of foundation center point = 1,8 mm

3

[GeoStructural Analysis - Spread Footing | version 5.19.5.0 | Copyright © 2015 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

EVP Kada transformatora

Settlement and rotation of foundation - results

Foundation stiffness:
Computed weighted average modulus of deformation E_{def} = 9,35 MPa
Foundation in the longitudinal direction is rigid (k=27,67)
Foundation in the direction of width is rigid (k=133,61)

Verification of load eccentricity

Max. excentricity in direction of base length e_x = 0,000<0,333
Max. eccentricity in direction of base width e_y = 0,000<0,333
Max. overall eccentricity e_t = 0,000<0,333

Eccentricity of load is SATISFACTORY

Overall settlement and rotation of foundation:
Foundation settlement =0.00012mm

Rotation in direction of x = 0,000 (tan*1000); (8,7E-18 °)
Rotation in direction of y = 0,000 (tan*1000); (2,9E-17 °)

Крутост постељице на основу задатих параметра

$K=\sigma/s=4.37/0.00012=36416.66$ kN/m^3

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

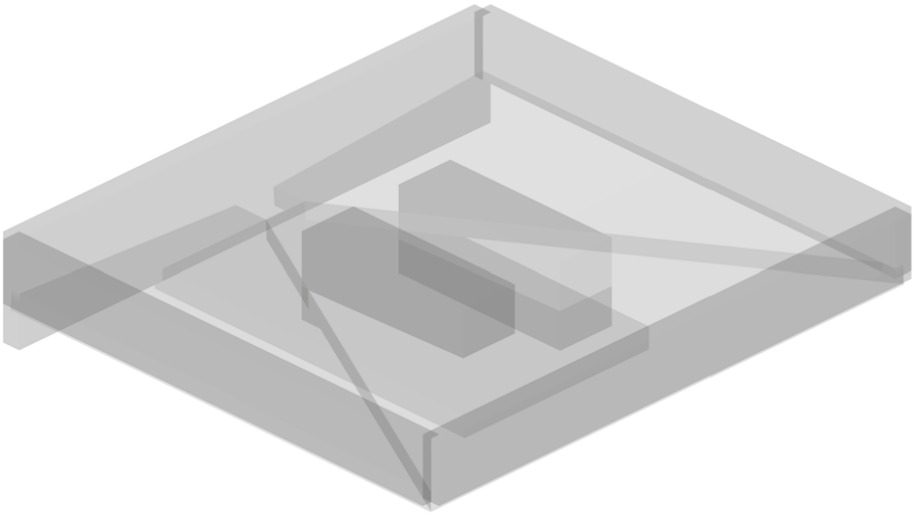
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.300	0.150	1	Tanka ploča	Izotropna			
<2>	0.800	0.400	1	Tanka ploča	Izotropna			
<3>	0.250	0.125	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+10	1.000e+10	3.642e+4



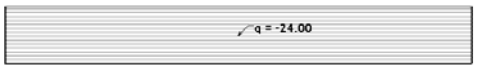
<bez imena>

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Stalno opterecenje (g)

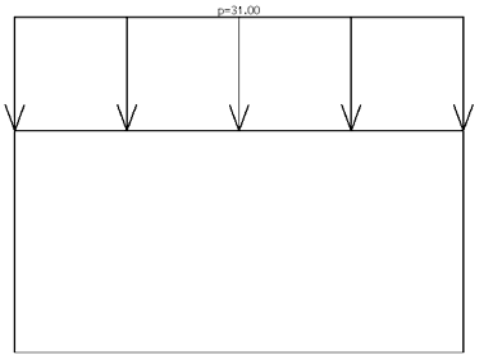
Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



Ram: H_2

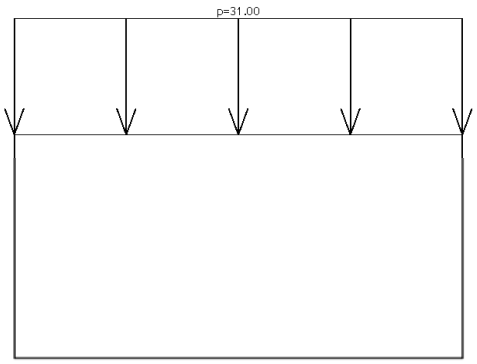
LC	Naziv
2	Komb.: 1.35xl

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



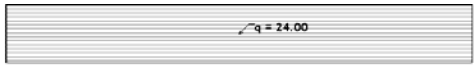
Ram: H_4

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



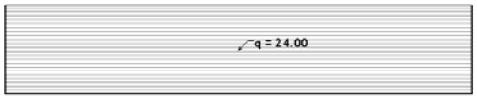
Ram: H_3

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)

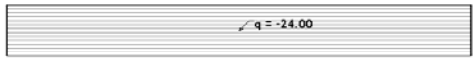


Ram: H_1

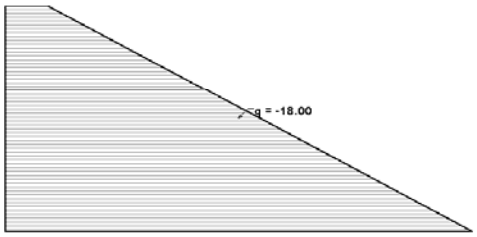
Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



Ram: V_2

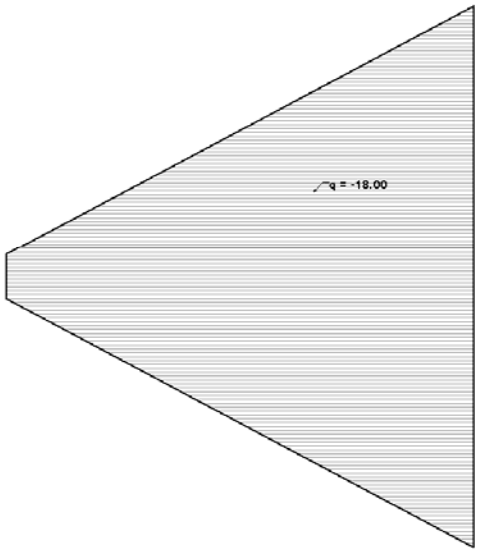
Opt. 1: Stalno opterecenje (g)

Ram: V_3

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



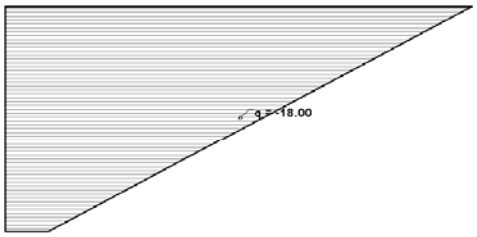
<bez imena>

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



<bez imena>

Opt. 1: Stalno opterecenje (g)



<bez imena>

Dimenzionisanje (beton)

Nivo: [0.00 m]
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=30.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.00xl

Tačka 1
X=0.00 m; Y=1.05 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -0.99 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.213/25.000 ‰
Ag1 = 0.09 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.50%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -0.09 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.064/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.50%

Ram: H_4
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=80.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.00xl

Tačka 1
X=4.31 m; Y=0.68 m; Z=1.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 0.00 kNm
Ned = 27.72 kN
εb/εa = 0.895/25.000 ‰
Ag1 = 0.32 cm²/m
Ad1 = 0.32 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.00 kNm
Ned = -24.33 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Ram: H_4
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=80.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xl

Tačka 1
X=4.31 m; Y=0.68 m; Z=1.30 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 0.00 kNm
Ned = 37.43 kN
εb/εa = 0.895/25.000 ‰
Ag1 = 0.43 cm²/m
Ad1 = 0.43 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.00 kNm
Ned = -32.85 kN
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Tačka 2
X=2.00 m; Y=0.68 m; Z=0.33 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -0.00 kNm
Ned = 2.29 kN
εb/εa = 0.879/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -0.03 kNm
Ned = 5.48 kN
εb/εa = 0.820/25.000 ‰
Ag2 = 0.06 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø12/15 (7.54 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.19%

Ram: H_4 - SRPS EN 1992-1-1
C30/37 (d,pl=80.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Moduo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=3.15 m; Y=0.68 m; Z=0.49 m
Gornja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°
Donja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2
X=4.12 m; Y=0.68 m; Z=1.10 m
Gornja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°
Donja zona
Ø12/15 α = 0°
Ø12/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

<bez imena>
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=25.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje jednog slučaja opterećenja: 1.35xl

Tačka 1
X=6.30 m; Y=0.90 m; Z=0.60 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -3.34 kNm
Ned = -0.57 kN
εb/εa = -0.504/25.000 ‰
Ag1 = 0.36 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.59 kNm
Ned = -0.11 kN
εb/εa = -0.205/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Tačka 2
X=6.10 m; Y=4.85 m; Z=0.60 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -0.10 kNm
Ned = -0.09 kN
εb/εa = -0.085/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: (α=90°)
Med = -0.47 kNm
Ned = 0.06 kN
εb/εa = -0.180/25.000 ‰
Ag2 = 0.05 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Tačka 3
X=6.50 m; Y=0.90 m; Z=0.61 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = 6.21 kNm
Ned = -1.01 kN
εb/εa = -0.704/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.67 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.20 kNm
Ned = -0.27 kN
εb/εa = -0.123/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Tačka 4
X=6.30 m; Y=1.13 m; Z=0.60 m
Pravac 1: (α=0°)
Med = -3.28 kNm
Ned = -0.56 kN
εb/εa = -0.499/25.000 ‰
Ag1 = 0.35 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

Pravac 2: (α=90°)
Med = 0.60 kNm
Ned = -0.12 kN
εb/εa = -0.207/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.06 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø6/15 (1.88 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.15%

<bez imena> - SRPS EN 1992-1-1
C30/37 (d,pl=25.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)

Moduo elastičnosti betona	Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs= 2.90 MPa
Moduo elastičnosti armature	Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona	ε_s= 0.00 ‰

Tačka 1
X=6.10 m; Y=2.18 m; Z=0.60 m
Gornja zona
Ø6/15 α = 0°
Ø6/15 α = 90°
Donja zona
Ø6/15 α = 0°
Ø6/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Tačka 2
X=1.60 m; Y=1.13 m; Z=0.44 m
Gornja zona
Ø6/15 α = 0°
Ø6/15 α = 90°
Donja zona
Ø6/15 α = 0°
Ø6/15 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

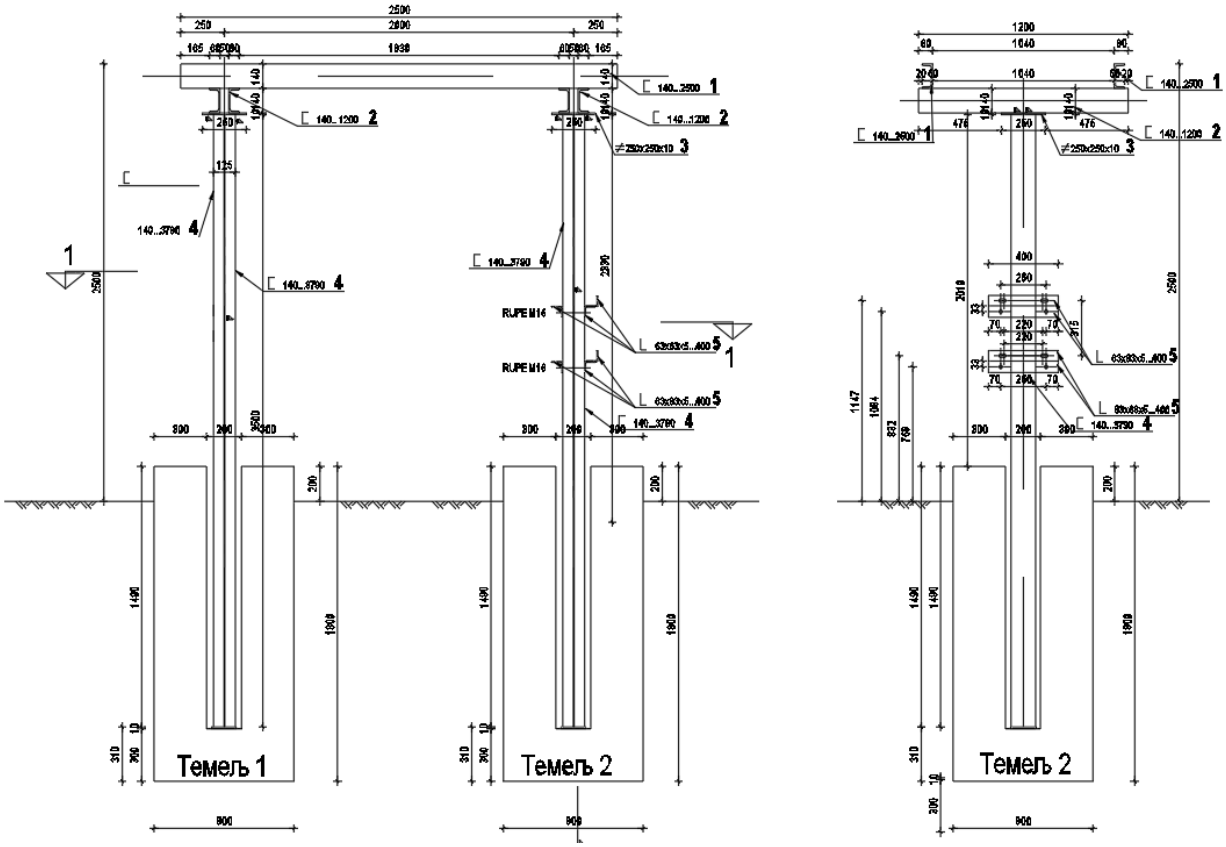
T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ДВОПОЛНОГ РАСТАВЉАЧА



Челик: S235

Анализа оптерећења
Силе у кабловима: N_{Ed}=3 kN

Димензионисање

Ulazni podaci - Konstrukcija

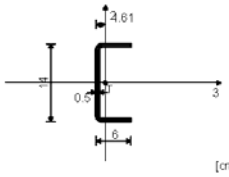
Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 3 Presek: HOP [140x60x5, Fiktivna ekscentričnost

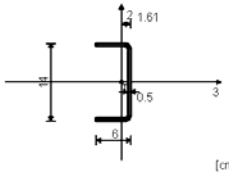
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.213e-3	7.000e-4	6.000e-4	1.031e-8	4.091e-7	3.464e-6



[cm]

Set: 4 Presek: HOP [140x60x5, Fiktivna ekscentričnost

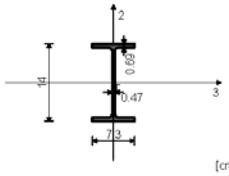
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.213e-3	7.000e-4	6.000e-4	1.031e-8	4.091e-7	3.464e-6



[cm]

Set: 5 Presek: IPE 140, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.884e-3	1.680e-3	1.440e-3	3.536e-8	5.572e-6	8.090e-6



[cm]

Setovi tačkastih oslonaca

Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Konture greda Set 3. HOP [140x60x5

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	2	6														

Konture greda Set 4. HOP [140x60x5

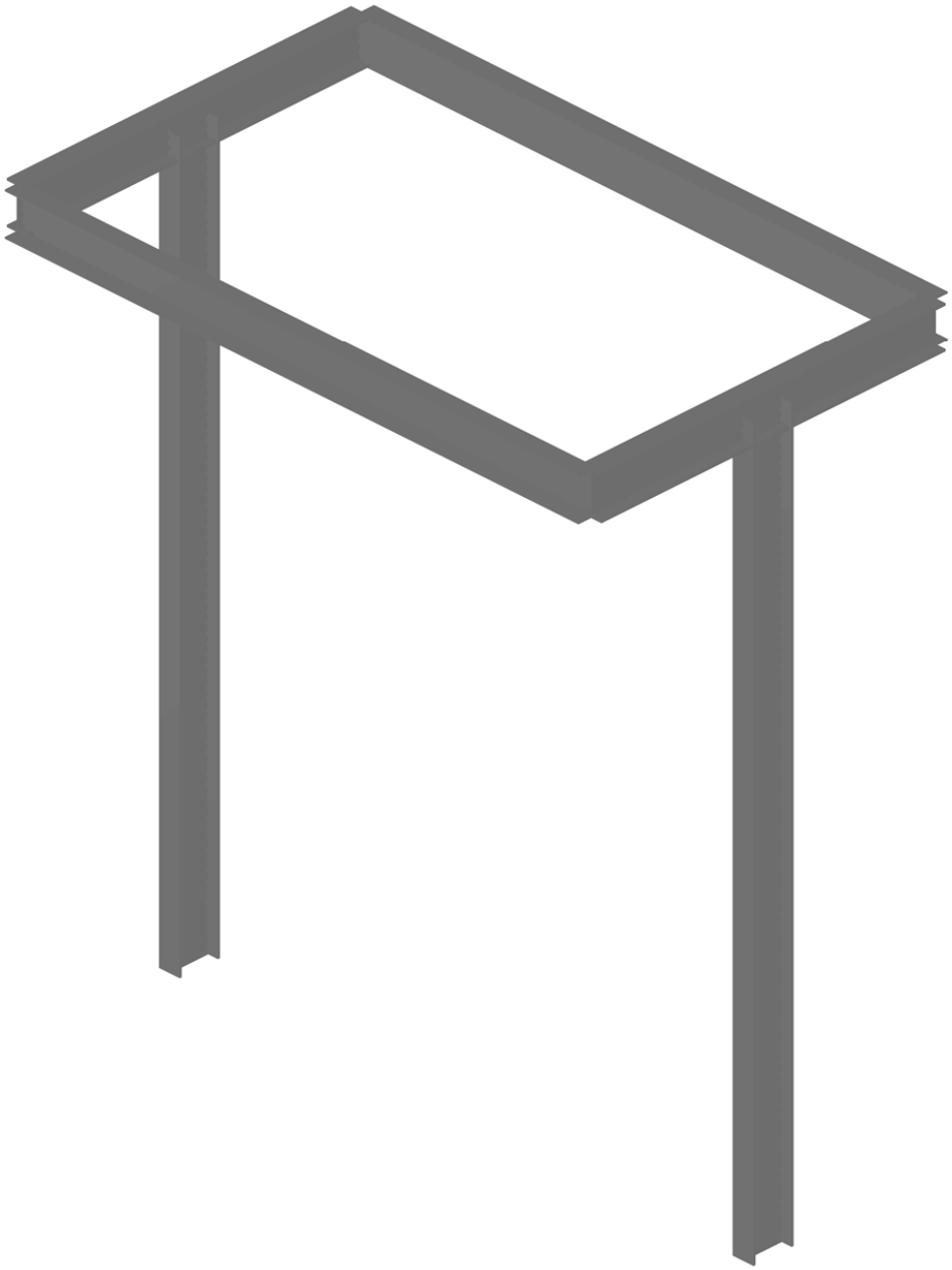
No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	5	8														

Konture greda Set 5. IPE 140

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	2	5														
2	4	1														
3	6	8														
4	7	3														

Konture tačkastih oslonaca

Cvorovi	Set
1, 3	1



Izometrija

Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Dodatno stalno opterece

LC	Naziv
3	Komb.: 1.35xI+1.5xII

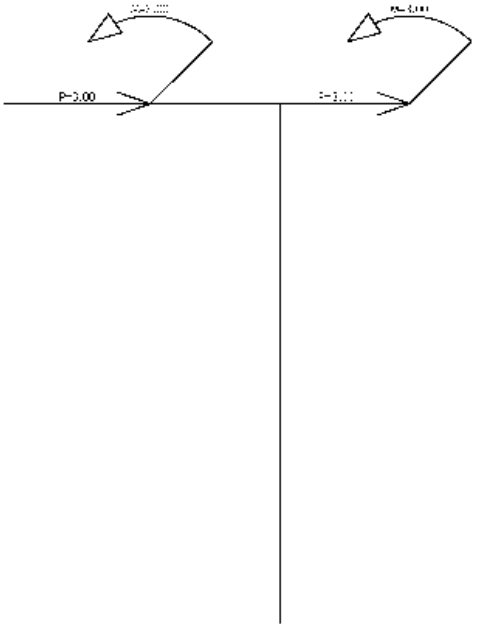
Opt. 2: Dodatno stalno opterece

Ram: H_1

Opt. 2: Dodatno stalno opterece

Ram: V_2

Opt. 2: Dodatno stalno opterece

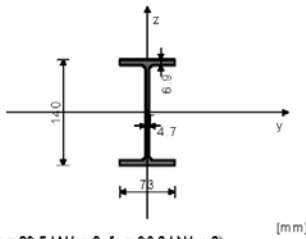


Ram: V_1

Dimenzionisanje (čelik)

ŠTAP 3-7
POPREČNI PRESEK : IPE 140 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	16.400 cm2
Ay =	8.784 cm2
Az =	7.616 cm2
Ix =	2.450 cm4
Iy =	541.00 cm4
Iz =	44.900 cm4
Wy =	77.286 cm3
Wz =	12.301 cm3
Wy,pl =	88.300 cm3
Wz,pl =	18.385 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.77

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-1.357 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	9.000 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	-12.600 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	240.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 350.36 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (1.36 <= 350.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment Wy,pl = 88.300 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 18.864 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (12.60 <= 18.86)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 93.942 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 93.942 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (9.00 <= 93.94)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.004
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 18.864 kNm
Koeficijent α = 1.000
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.668

Uslov 6.41: (0.67 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	480.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.890
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	486.67 kN
Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.606
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	212.34 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (1.36 <= 212.34)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	480.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	3.089
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.090
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	31.571 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (1.36 <= 31.57)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	2.895
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.412
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	240.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1981.4 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	60.376 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	88.300 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenzione vitkost	λLT =	0.586
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.895
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	16.886 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (12.60 <= 16.89)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.400
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.402
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.636
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.971
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.060

Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.606
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γM1)		0.006
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.300

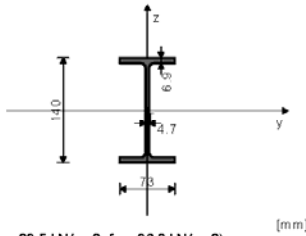
Uslov 6.61: (0.31 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.090
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.043
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.725

Uslov 6.62: (0.77 <= 1)

ŠTAP 1-4
POPREČNI PRESEK : IPE 140 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	16.400 cm2
Ay =	8.784 cm2
Az =	7.616 cm2
Ix =	2.450 cm4
Iy =	541.00 cm4
Iz =	44.900 cm4
Wy =	77.286 cm3
Wz =	12.301 cm3
Wy,pl =	88.300 cm3
Wz,pl =	18.385 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.77

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-1.357 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	9.000 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	-12.600 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	240.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 350.36 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (1.36 <= 350.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment Wy,pl = 88.300 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 18.864 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (12.60 <= 18.86)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 93.942 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 93.942 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (9.00 <= 93.94)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.004
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 18.864 kNm
Koeficijent α = 1.000
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.668

Uslov 6.41: (0.67 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	480.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.890
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	486.67 kN
Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.606
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	212.34 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (1.36 <= 212.34)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	480.00 cm

Relativne vitkost z-z	λ_z =	3.089
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.090
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	31.571 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (1.36 <= 31.57)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	2.895
Koeficijent	C2 =	0.000
Koeficijent	C3 =	0.410
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	k_w =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	240.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1981.4 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	60.376 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	88.300 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λ_{LT} =	0.586
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.895
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	16.886 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (12.60 <= 16.89)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.400
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.402
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.636
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.971
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.060
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.606
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.006
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.300

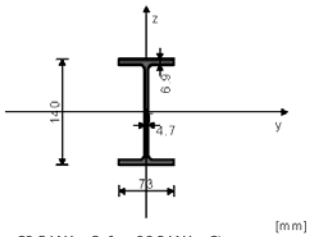
Uslov 6.61: (0.31 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.090
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.043
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.725

Uslov 6.62: (0.77 <= 1)

ŠTAP 8-6
POPREČNI PRESEK : IPE 140 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =		16.400 cm2
Ay =		8.784 cm2
Az =		7.616 cm2
Ix =		2.450 cm4
Iy =		541.00 cm4
Iz =		44.900 cm4
Wy =		77.286 cm3
Wz =		12.301 cm3
Wy,pl =		88.300 cm3
Wz,pl =		18.385 cm3
γM0 =		1.100
γM1 =		1.100
γM2 =		1.250
Anet/A =		0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.28

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, na 60.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-4.500 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.312 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	-4.632 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak

Računska otpornost na pritisak	$N_{c,Rd}$ =	350.36 kN

Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (4.50 <= 350.36)

6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	$W_{y,pl}$ =	88.300 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	18.864 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (4.63 <= 18.86)

6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,z}$ =	93.942 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z}$ =	93.942 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.31 <= 93.94)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila

Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$		0.013
Reduk.moment plast.otp.ne savijanje	$M_{N,y,Rd}$ =	18.864 kNm
Koeficijent	α =	1.000
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α		0.246

Uslov 6.41: (0.25 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_{cr,y}$ =	120.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.222
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	7786.7 kN
Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.989
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	346.35 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (4.50 <= 346.35)

Dužina izvijanja z-z	$l_{cr,z}$ =	120.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.772
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.680
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	238.10 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (4.50 <= 238.10)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.565
Koeficijent	C2 =	1.267
Koeficijent	C3 =	2.640
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	k_w =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1981.4 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	87.442 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	88.300 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λ_{LT} =	0.487
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.928
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	17.510 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (4.63 <= 17.51)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.997
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.997
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.997
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.611
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.998
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.018
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.989
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.013
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.264

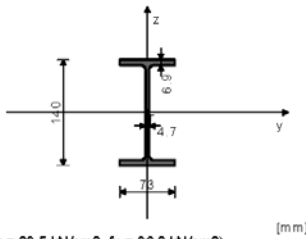
Uslov 6.61: (0.28 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.680
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γM1)		0.019
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.264

Uslov 6.62: (0.28 <= 1)

ŠTAP 5-2
POPREČNI PRESEK : IPE 140 [S 235] [Set: 5]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	16.400 cm2
Ay =	8.784 cm2
Az =	7.616 cm2
Ix =	2.450 cm4
Iy =	541.00 cm4
Iz =	44.900 cm4
Wy =	77.286 cm3
Wz =	12.301 cm3
Wy,pl =	88.300 cm3
Wz,pl =	18.385 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.28

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, na 60.0 cm od početka štapa)

Računska normalna sila	N_{Ld} =	-4.500 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Fl,z}$ =	0.312 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ld,y}$ =	-4.632 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	120.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 350.36 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (4.50 <= 350.36)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment Wy,pl = 88.300 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 18.864 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (4.63 <= 18.86)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 93.942 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 93.942 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.31 <= 93.94)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.013
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 18.864 kNm
Koeficijent α = 1.000
Odnos $(M_{y,Ed} / M_{N,y,Rd})^{\wedge}\alpha$ 0.246

Uslov 6.41: (0.25 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	l,y =	120.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	0.222
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	7786.7 kN
Redukcioni koeficijent	χ,y =	0.989
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	346.35 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (4.50 <= 346.35)

Dužina izvijanja z-z	l,z =	120.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	0.772
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ,z =	0.680
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	238.10 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (4.50 <= 238.10)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.565
Koeficijent	C2 =	1.267
Koeficijent	C3 =	2.649
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	120.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1981.4 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	87.442 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	88.300 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.210
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.487
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.928
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	17.510 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (4.63 <= 17.51)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.997
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.997
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.997
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.611
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.998
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.018

Redukcioni koeficijent	χy =	0.989
N_{Ed} / (χy N_{Rk} / γM1)		0.013
kyy * ($M_{y,Ed}$ + Δ$M_{y,Ed}$) / ...		0.264

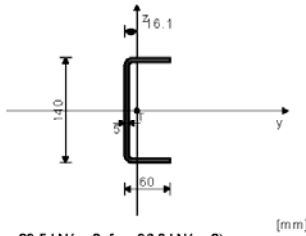
Uslov 6.61: (0.28 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χz =	0.680
N_{Ed} / (χz N_{Rk} / γM1)		0.019
kzy * ($M_{y,Ed}$ + Δ$M_{y,Ed}$) / ...		0.264

Uslov 6.62: (0.28 <= 1)

ŠTAP 6-2
POPREČNI PRESEK : HOP [140x60x5 [S 235] [Set: 3]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	12.130 cm2
Ay =	6.000 cm2
Az =	7.000 cm2
Ix =	1.031 cm4
Iy =	346.35 cm4
Iz =	40.910 cm4
Wy =	49.479 cm3
Wz =	9.319 cm3
Wy,pl =	61.625 cm3
Wz,pl =	16.375 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, na 100.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	0.064 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	61.625 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	13.165 kNm

Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.06 <= 13.17)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1491.1 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	20.884 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	61.625 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λLT_ =	0.833
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	0.560
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	7.371 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (0.06 <= 7.37)

PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.129 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

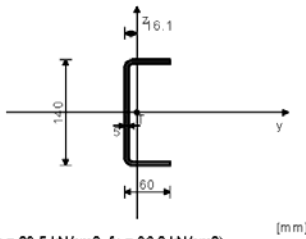
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{pl,Rd,z}$ =	86.340 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z}$ =	86.340 kN

Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.13 <= 86.34)

ŠTAP 8-5
POPREČNI PRESEK : HOP [140x60x5 [S 235] [Set: 4]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	12.130 cm2
Ay =	6.000 cm2
Az =	7.000 cm2
Ix =	1.031 cm4
Iy =	346.35 cm4
Iz =	40.910 cm4
Wy =	49.479 cm3
Wz =	9.319 cm3
Wy,pl =	61.625 cm3
Wz,pl =	16.375 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
3. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 3, na 100.0 cm od početka štapa)

Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	0.064 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 2

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.5 Savijanje y-y

Plastični otporni moment	Wy,pl =	61.625 cm3
Računska otpornost na savijanje	$M_{c,Rd}$ =	13.165 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.06 <= 13.17)		

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.132
Koeficijent	C2 =	0.459
Koeficijent	C3 =	0.525
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	1491.1 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	Mcr =	20.884 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	61.625 cm3
Koeficijent imperf.	α_{LT} =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λ_{LT} =	0.833
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χ_{LT} =	0.560
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	7.371 kNm
Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (0.06 <= 7.37)		

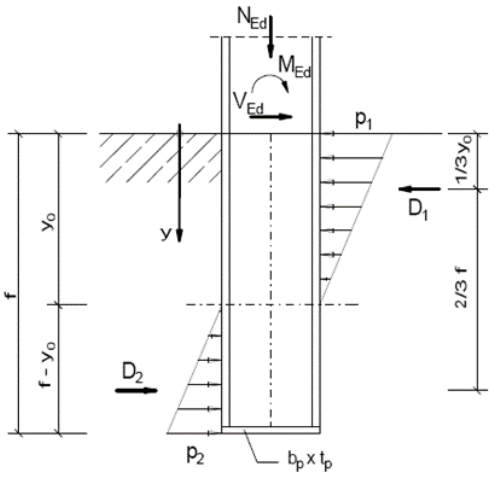
PROVERA OTPORNOSTI NA SMICANJE
(slučaj opterećenja 3, početak štapa)

Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.129 kN
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

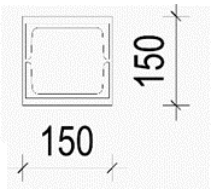
6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.6 Smicanje

Proračunska nosivost na smicanje	$V_{y,Rd,z}$ =	86.340 kN
Proračunska nosivost na smicanje	$V_{c,Rd,z}$ =	86.340 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.13 <= 86.34)		

Статички прорачун темељне чашице



Стуб са ослоначком плочом



Геометрија стуба

b=	140	mm
h=	120	mm

Дубина урањања стуба:

f= 1500 mm

Ослоначка плоча

Дебљина:	t_p=	10	mm
Ширина:	b_p=	150	mm
Дужина:	a_p=	150	mm

Парцијални коефицијенти:

γ_{M0}=	1,00	
γ_{M2}=	1,25	
γ_c=	1,50	

Силе које делују на темељ

N_{Ed}=	7,32	kN			
$M_{Ed.y}$=	5,75	kNm	$M_{Ed.x}$=	0	kNm
$V_{Ed.x}$=	0	kN	$V_{Ed.y}$=	2,87	kN

Материјал

Бетон: **C30/37**

f_{cd}= 20 MPa

f_{ctm}= 2,9 MPa

Челик:

f_{yd}= 435 MPa

Силе и напрезања

$$y_0 = 0.5 \cdot f \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + 2 \cdot V_{Ed} \cdot \frac{f}{3}}{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{f}{2}} = \quad 750{,}00 \quad \text{mm}$$

$$D_2 = 1.5 \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{y_0}{3}}{f} = \quad 0{,}06 \quad \text{kN}$$

$D_1=D_2+V_{Ed}$= 0,06 kN

$$p_1 = \frac{2 \cdot D_1}{b \cdot y_0} \cdot 100 = \quad 0{,}000 \quad \text{kN/cm}^2$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot D_2}{b \cdot (f - y_0)} \cdot 100 = \quad 0{,}000 \quad \text{kN/cm}^2$$

Притисак у бетону услед силе смицања и момента:

σ_c= 0,000 kN/cm^2

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,000 <1

Притисак у бетону услед нормалне силе:

$$\sigma_c = \frac{N_{Ed}}{a_p \cdot b_p} \cdot 100 = \quad 0{,}03$$

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,002 <1

Ослоначка плоча са моментом савијања

$\alpha=a_p/b_p$= 1,00

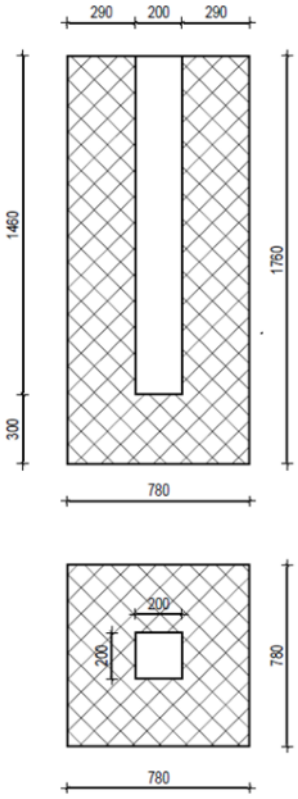
m= 0,707

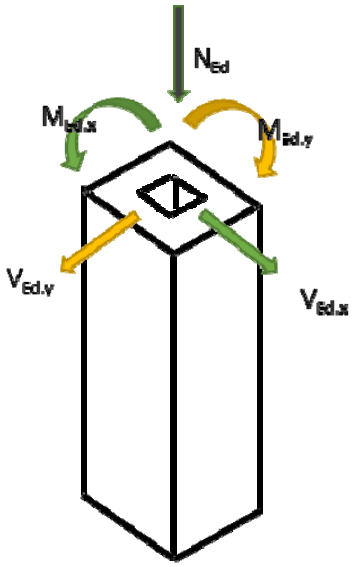
$$t_p = m \cdot b_p \cdot \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_{yk} / \gamma_{M0}}} = \quad 0{,}92 \quad \text{mm}$$

Услов:

$t_{p.rac}/t_p$= 0,092 mm

Димензионисање





Носивост темеља

Провера граничног стања носивости тла (GEO)

Дејства		КОМБ 1	КОМБ2								
	γ_G=	1,35	1,00								
	γ_Q=	1,50	1,30								
	γ_ϕ=	1,25	1,25								
	ψ_0=	0,70	0,70								
Темељ:		B1=	0,8	m	B2=	0,8	m	H=	1,8	m	
Рупа:		b1=	0,2	m	b2=	0,2	m	h=	1,5	m	
Дубина фундирања:				h_{fund}=	1,6	m					
Површина стопе:				A_f=	0,64	m^2		Основни тип тла:			
Запремина темеља:				V_f=	1,09	m^3		γ=	20,00	kN/m^3	
Сопствена тежина темеља:				G_{tem}=	27,30	kN		ϕ=	28,00	°	
Сопствена тежина тла:				Y=	19	kN/m^3		c=	0,00	kPa	
Тежина одводника пренапона				$G_{o.p}$=	3,5	kN					

Силе које делују на темељ

Стално оптерећење+Додатно стално

N_{Ed}=	5,34	kN			
$M_{Ed.y}$=	0	kNm	$M_{Ed.x}$=	0	kNm
$V_{Ed.x}$=	0	kN	$V_{Ed.y}$=	0	kN
			h=	1	m

Допунско оптерећење Q-(ветар)

$M_{Ed.y}$=	1,92	kNm	$M_{Ed.x}$=	0,00	kNm
$V_{Ed.x}$=	1,92	kN	$V_{Ed.y}$=	0	kN
			h=	1	

КОМБ 1

Максимална вертикална сила

V_d= 7,21 kN

Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0

H_{dx}= 2,02 kN H_{dy}= 0,00 kN

Момент на контакту темеља и тла

M_{dx}= 0,00 kNm M_{dy}= 8,32 kNm

Ексцентрицитет:

e_x= 0,00 m e_y= 1,15 m

Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:

B1'= 0,80 m B2'= -1,51 m

Ефективна површина

A_{eff}= -1,21 m^2

Коефицијенти носивости:

N_q= 14,7 N_γ= 16,7 N_c= 25,8

Коефицијенти облика

s_q= 0,11 s_γ= 1,57 s_c= 0,05

Вредност нагиба оптерећења

m= -0,13

Фактори нагиба оптерећења

i_q= 1,00 i_γ= 1,00 i_c= 1,00

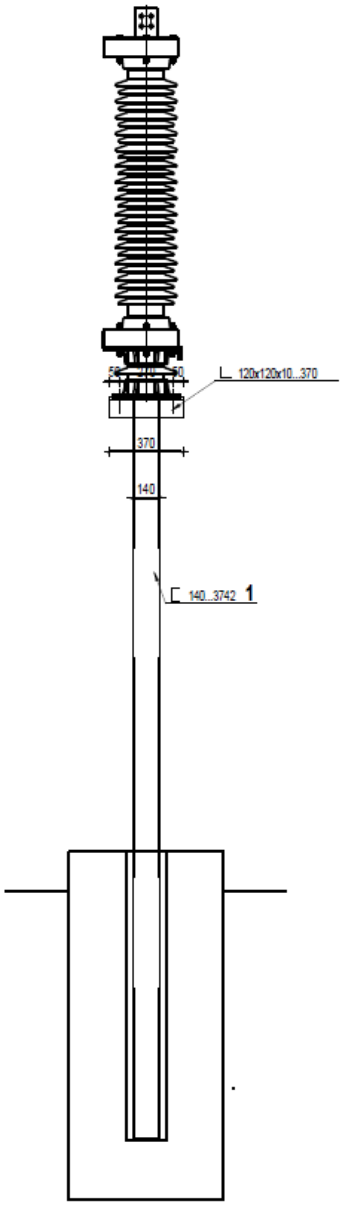
Прорачунска смичућа отпорност тла

R_d= 403,37 kN > V_d= 7,21 kN **Услов задовољава**

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ОДВОДНИКА ПРЕНАПОНА



Бетон: Класа C30/37
Арматура: B500B
Челик: S235

Анализа оптерећења

Стално оптерећење
Сопствена тежина. G=200 kg
Радно вертикално и хоризонтално оптерећење од каблова
$V_{Ed.x}$=0.5 kN, $V_{Ed.y}$=0.5 kN,

Допунско оптерећење
Оптерећење од ветра

Description:
Calculation of wind load action effects on circular cylinder elements. The total horizontal wind force is calculated from the force coefficient corresponding to the overall effect of the wind action on the cylindrical structure or cylindrical isolated element
According to:
EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.9.2
Applicable for:
Cylindrical structures, isolated cylindrical elements
Supported National Annexes:
Only countries that adopt CEN recommended values for sections 7.9.2 and 7.13 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II

Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity v_b = 21 m/s

Diameter of the cylindrical element	b =	0.4	m
Length of the cylindrical element	l =	2	m
Maximum height above ground of the cylindrical element	z =	2.2	m
Surface type	=	galvanized steel	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1
Structural factor	$c_s c_d$ =	1

Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.25	kg/m^3

Results

Effective wind pressure	w_{eff} = 0.206 kN/m^2
Total wind horizontal force	F_w = 0.165 kN

Notes

1. The calculated effective wind pressure w_{eff} and total wind force F_W correspond to the total wind action effects and they are appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. For local verifications, such as verification of the cylinder's shell, appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in EN1991-1-4 §7.9.1.
2. For cylinders near a plane surface with a distance ratio z_g/b < 1.5 special advice is necessary. See EN1991-1-4 §7.9.2(6) for more details.
3. For a set of cylinders arranged in a row with normalized center-to-center distance z_g/b < 30 the wind force of each cylinder in the arrangement is larger than the force of the cylinder considered as isolated. See EN1991-1-4 §7.9.3 for more details.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.

Details

Input Data

- Terrain category: = II

- Basic wind velocity: v_b = 21 m/s
- Diameter of the cylindrical element: b = 0.4 m
- Length of the cylindrical element: l = 2 m
- Maximum height above ground of the cylindrical element: z = 2.2 m
- Surface type: = galvanized steel
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.25 kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference area and height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the section being considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(5)*. The reference area for the wind action A_{ref} is the projected area of the cylinder, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(4)*. Therefore:

$$z_e = z = 2.200 \text{ m}$$

$$A_{ref} = b \cdot l = 0.400 \text{ m} \cdot 2.000 \text{ m} = 0.80 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 21.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(2.200\ \text{m} / 0.050\ \text{m}) = 0.7190$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.7190 \cdot 1.000 \cdot 21.00\ \text{m/s} = 15.10\ \text{m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\, c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0)\,] = 1.000 / [\, 1.000 \cdot \ln(2.200\ \text{m} / 0.050\ \text{m})\,] = 0.2643$$

where the turbulence factor is considered as $k_I = 1.000$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25\ \text{kg/m}^3 \cdot (21.00\ \text{m/s})^2 = 0.276\ \text{kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25\ \text{kg/m}^3$.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.2643) \cdot (1/2) \cdot 1.25\ \text{kg/m}^3 \cdot (15.10\ \text{m/s})^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.406\ \text{kN/m}^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25\ \text{kg/m}^3$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 0.406\ \text{kN/m}^2 / 0.276\ \text{kN/m}^2 = 1.4732$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 0.406$ kN/m^2.

Wind velocity corresponding to peak velocity pressure

The peak wind velocity $v(z_e)$ at reference height z_e is the wind velocity corresponding to the peak velocity pressure $q_p(z_e)$. It is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$v(z_e) = [2 \cdot q_p(z_e) / \rho\ ]^{0.5} = [2 \cdot 0.406\ \text{kN/m}^2 / 1.25\ \text{kg/m}^3\ ]^{0.5} = 25.49\ \text{m/s}$$

where $\rho = 1.25$ kg/m^3 is the density of the air as mentioned above.

Calculation of wind forces on the structure

The wind force on the structure F_w for the overall wind effect is estimated according to the force coefficient method as specified in *EN1991-1-4 §5.3*.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m or chimneys with circular cross-sections whose height is less than 60 m and 6.5 times the diameter.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d = 1.000$.

Reynolds number

Reynolds number characterizes the air flow around the object. For air flow around cylindrical objects Reynolds number is calculated according to *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*:

$$Re = b \cdot v(z_e) / \nu = 0.400\ \text{m} \cdot 25.49\ \text{m/s} / 15.0 \times 10^{-6}\ \text{m}^2/\text{s} = 0.6797 \times 10^6$$

where the kinematic viscosity of the air is considered as $\nu = 15.0 \times 10^{-6}$ m^2/s in accordance with *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*.

Effective slenderness

The effective slenderness λ depends on the aspect ratio and the position of the structure and it is given in *EN1991-1-4 §7.13(2)*.

For circular cylinders with length $l \le 15$ m the effective slenderness λ is equal to:

$$\lambda_{15} = \min(l / b, 70) = \min(2.000\ \text{m} / 0.400\ \text{m}, 70) = 5.000$$

Therefore $\lambda = \lambda_{15} = 5.000$

End effect factor

The end effect factor ψ_λ takes into account the reduced resistance of the structure due to the wind flow around the end (end-effect). The value of ψ_λ is calculated in accordance with *EN1991-1-4 §7.13*. For solid structures (i.e. solidity ratio $\varphi = 1.000$) the value of the end effect factor ψ_λ is determined from *EN1991-1-4 Figure 7.36* as a function of the slenderness λ.

The estimated value for the end effect factor is $\psi_\lambda = 0.670$

Equivalent surface roughness

The equivalent surface roughness k depends on the surface type and it is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(2)*. According to *EN1991-1-4 Table 7.13* for surface type "galvanized steel" the corresponding equivalent surface roughness is $k = 0.2000$ mm.

Force coefficient without free-end flow

For circular cylinders the force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ depends on the Reynolds number Re and the normalized equivalent surface roughness k/b. The force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ is specified in *EN1991-1-4 §7.9.2*. The value $c_{f,0}$ is determined according to *EN1991-1-4 Figure 7.28* for the values of $Re = 0.6797 \times 10^6$, $k = 0.2000$ mm, $b = 0.400$ m, $k/b = 0.000500$.

The estimated value for the force coefficient without free-end flow is $c_{f,0} = 0.756$

Force coefficient

The force coefficient c_f for finite cylinders is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(1)* as:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

where $c_{f,0}$ is the force coefficient without free-end flow, and ψ_λ the end effect factor, as calculated above. Therefore:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0.756 \cdot 0.670 = 0.506$$

Total wind force

The total wind force on the structure F_w is estimated as:.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} = 1.000 \cdot 0.506 \cdot 0.406 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.80 \text{ m}^2 = 0.165 \text{ kN}$$

The total wind force F_w takes into account the overall wind effect. The corresponding effective wind pressure w_{eff} on the reference wind area A_{ref} is equal to:

$$w_{eff} = F_w / A_{ref} = 0.165 \text{ kN} / 0.80 \text{ m}^2 = 0.206 \text{ kN/m}^2$$

Additional notes

- The effective pressure $w_{eff} = 0.206$ kN/m^2 is appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. It is not appropriate for local verifications of structural elements, such as the shell of the cylinder. For the latter case appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.1*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions according to EN1990.

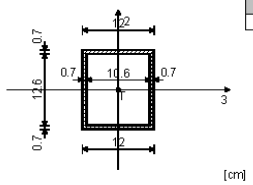
ДИМЕНЗОНИСАЊЕ

Ulazni podaci - Konstrukcija

Setovi greda

Set: 1 Presek: |=| 12/14, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.444e-3	1.889e-3	1.633e-3	1.285e-5	7.654e-6	9.770e-6



Setovi tačkastih oslonaca

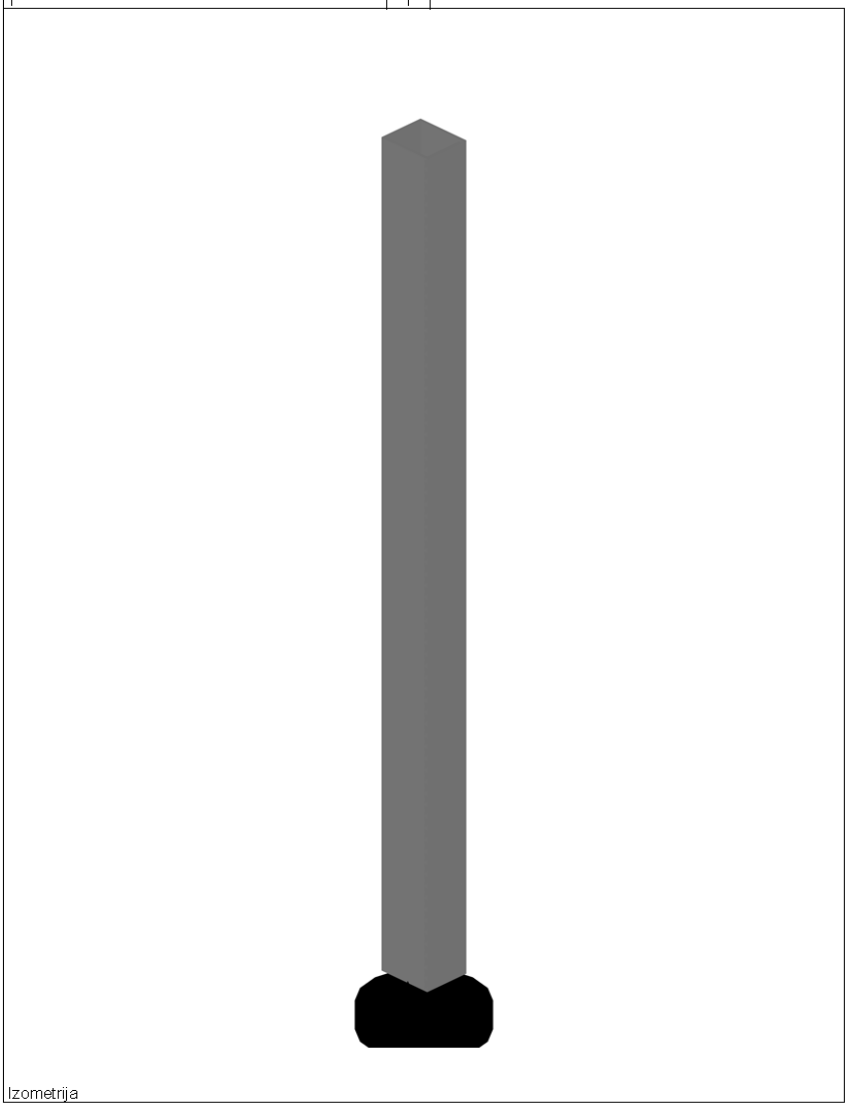
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Konture greda Set 1. |=| 12/14

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	2	1														

Konture tačkastih oslonaca

Čvorovi	Set
1	1



Ulazni podaci - Opterećenje

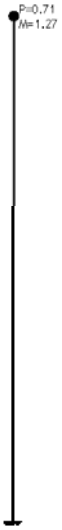
Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Radne sile
3	Vetar

LC	Naziv
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI

Opt. 1: Sopstvena tezina (g)

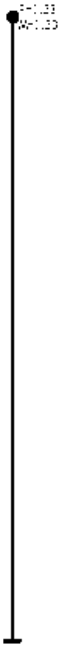
Ram: H_1

Opt. 2: Radne sile



Ram: H_1

Opt. 3: Vetar



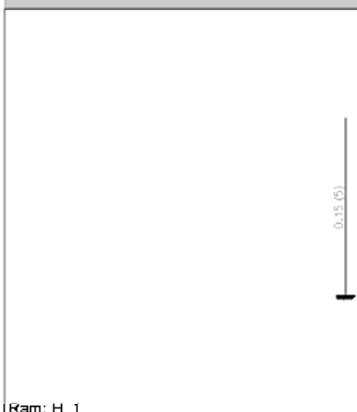
Ram: H_1

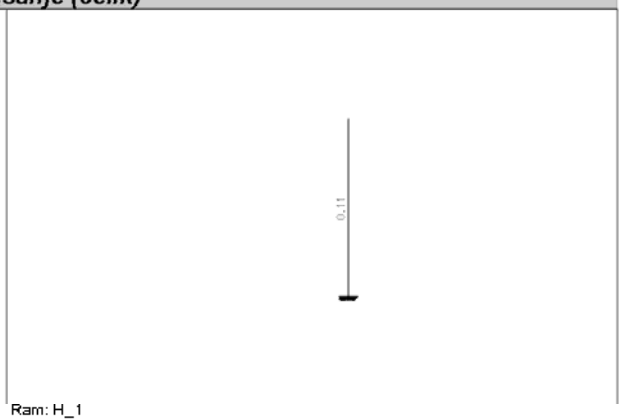
Statički proračun

Opt. 7: [Anv] 4-6

Izometrija
Reakcije oslonaca

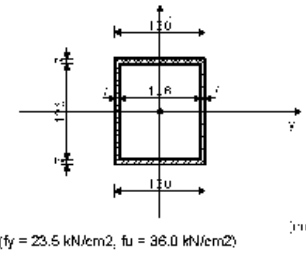
Dimenzionisanje (čelik)





Ram: H_1
Kontrola napona
ŠTAP 1-2
POPREČNI PRESEK : Sandučasti [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	34.440 cm2
Ay =	16.800 cm2
Az =	17.640 cm2
Ix =	1285.4 cm4
Iy =	977.00 cm4
Iz =	765.43 cm4
Wy =	139.57 cm3
Wz =	127.57 cm3
Wy,pl =	167.29 cm3
Wz,pl =	150.07 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2; fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.11 4. γ=0.09 8. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-3.503 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.990 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.990 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	3.768 kNm
Momenat savijanja oko z ose	$M_{Ed,z}$ =	-0.588 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	220.00 cm

6.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 735.76 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (3.50 <= 735.76)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment $W_{y,pl}$ = 167.29 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.77 <= 35.74)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični otporni moment $W_{z,pl}$ = 150.07 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 32.060 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.59 <= 32.06)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 217.58 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 217.58 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.99 <= 217.58)

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y}$ = 207.22 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y}$ = 207.22 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.99 <= 207.22)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.005
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 35.738 kNm
Koeficijent α = 1.660
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.024
Uslov 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y $l_{cr,y}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.880
Kriva izvijanja za osu y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 1045.9 kN
Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 450.57 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (3.50 <= 450.57)

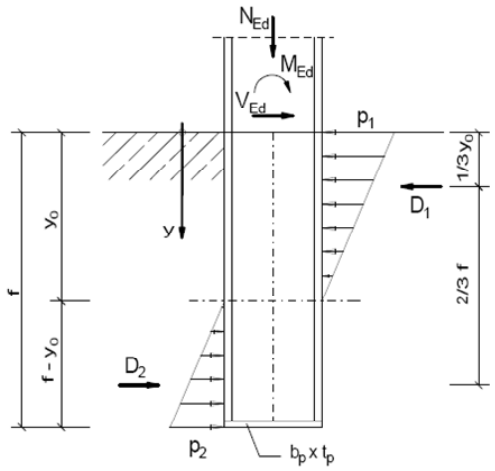
Dužina izvijanja z-z $l_{cr,z}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.994
Kriva izvijanja za osu z-z: C α = 0.490
Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 399.91 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (3.50 <= 399.91)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.398
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.987
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 220.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje M_{cr} = 2578.8 kNm
Odgovarajući otporni momenat W_y = 167.29 cm3
Koeficijent imperf. α_{LT} = 0.760
Bezdimenziona vitkost λ_{LT} = 0.123
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.) χ_{LT} = 1.000
Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (3.77 <= 35.74)

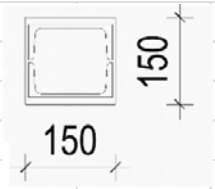
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.769
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.452
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.769
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.773
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.273
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.464
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.465

Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γ_{M1}) 0.008
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.081
kyz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.005
Uslov 6.61: (0.09 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γ_{M1}) 0.009
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.049
kzz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.008
Uslov 6.62: (0.07 <= 1)



Стуб са ослоначком плочом



Геометрија стуба

b=	140	mm
h=	120	mm

Дубина урањања стуба:

f=	1450	mm

Ослоначка плоча

Дебљина:	t_p=	10	mm
Ширина:	b_p=	150	mm
Дужина:	a_p=	150	mm

Парцијални коефицијенти:

γ_{M0}=	1,00
γ_{M2}=	1,25
γ_c=	1,50

Силе које делују на темељ

N_{Ed}=	3,5	kN			
$M_{Ed.y}$=	3,77	kNm	$M_{Ed.x}$=	0,59	kNm
$V_{Ed.x}$=	0,99	kN	$V_{Ed.y}$=	0,99	kN

Материјал

Бетон: **C30/37**

f_{cd}= 20 MPa

f_{ctm}= 2,9 MPa

Челик:

f_{yd}= 435 MPa

Силе и напрезања

$$y_0 = 0.5 \cdot f \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + 2 \cdot V_{Ed} \cdot \frac{f}{3}}{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{f}{2}} = 954{,}61 \text{ mm}$$

$$D_2 = 1.5 \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{y_0}{3}}{f} = 0{,}36 \text{ kN}$$

$D_1=D_2+V_{Ed}$= 1,35 kN

$$p_1 = \frac{2 \cdot D_1}{b \cdot y_0} \cdot 100 = 0{,}002 \text{ kN/cm}^2$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot D_2}{b \cdot (f - y_0)} \cdot 100 = 0{,}001 \text{ kN/cm}^2$$

Притисак у бетону услед силе смицања и момента:

σ_c= 0,002 kN/cm^2

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,000 <1

Притисак у бетону услед нормалне силе:

$$\sigma_c = \frac{N_{Ed}}{a_p \cdot b_p} \cdot 100 = 0{,}02$$

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,001 <1

Ослоначка плоча са моментом савијања

$\alpha=a_p/b_p$= 1,00

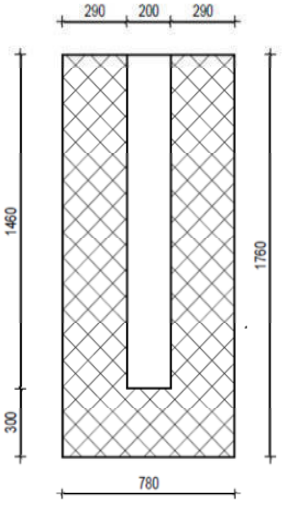
m= 0,707

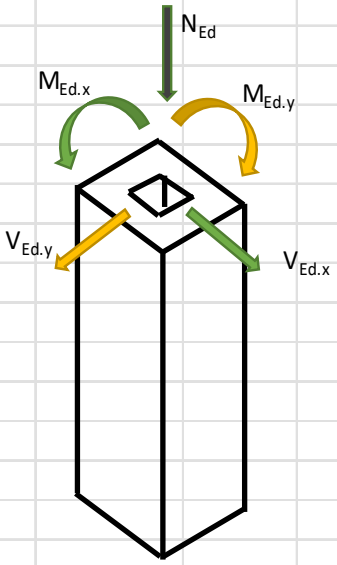
$$t_p = m \cdot b_p \cdot \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_{yk} / \gamma_{M0}}} = 0{,}63 \text{ mm}$$

Услов:

$t_{p.rac}/t_p$= 0,063 mm

Димензионисање темеља





Носивост темеља

Провера граничног стања носивости тла (GEO)

Дејства	КОМБ 1	КОМБ2
γ_G=	1,35	1,00
γ_Q=	1,50	1,30
γ_ϕ=	1,25	1,25
ψ_0=	0,70	0,70

Темељ:	B1=	0,78	m	B2=	0,78	m	H=	1,76	m
Рупа:	b1=	0,2	m	b2=	0,2	m	h=	1,46	m

Дубина фундирања:	h_{fund}=	1,56	m			
Површина стопе:	A_f=	0,6084	m^2	Основни тип тла:		
Запремина темеља:	V_f=	1,01	m^3	γ=	20,00	kN/m^3
Сопствена тежина темеља:	G_{tem}=	25,31	kN	ϕ=	28,00	°
Сопствена тежина тла:	Y=	19	kN/m^3	c=	0,00	kPa
Тежина одводника пренапона	$G_{o.p}$=	3,5	kN			

Силе које делују на темељ										
Стално оптерећење+Додатно стално										
N_{Ed}=	28,81	kN								
$M_{Ed.y}$=	3,165	kNm		$M_{Ed.x}$=	3,165	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,75	kN		$V_{Ed.y}$=	0,75	kN				
				h=	4,22	m				
Допунско оптерећење Q-(ветар)										
$M_{Ed.y}$=	0,53	kNm		$M_{Ed.x}$=	0,53	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,165	kN		$V_{Ed.y}$=	0,165	kN				
				h=	3,22					
КОМБ 1										
Максимална вертикална сила										
V_d=	38,89	kN								
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0										
H_{dx}=	0,88	kN	H_{dy}=	0,88	kN					
Момент на контакту темеља и тла										
M_{dx}=	7,40	kNm	M_{dy}=	7,40	kNm					
Ексцентрицитет:										
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m					
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:										
B1'=	0,40	m	B2'=	0,40	m					
Ефективна површина										
A_{eff}=	0,16	m^2								
Коефицијенти носивости:										
N_q=	14,7	N_γ=	16,7	N_c=	25,8					
Коефицијенти облика										
s_q=	1,47	s_γ=	0,70	s_c=	1,50					
Вредност нагиба оптерећења										
m=	1,50									
Фактори нагиба оптерећења										
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96					
Прорачунска смичућа отпорност тла										
R_d=	124,33	kN	>	V_d=	38,89	kN	**Услов задовољава**			

КОМБ 2									
Максимална вертикална сила									
V_d=	28,81	kN							
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0									
H_{dx}=	0,68	kN	H_{dy}=	0,68	kN				
Момент на контакту темеља и тла									
M_{dx}=	5,40	kNm	M_{dy}=	5,40	kNm				
Ексцентрицитет:									
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m				
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:									
B1'=	0,41	m	B2'=	0,41	m				
Ефективна површина									
A_{eff}=	0,16	m^2							
Коефицијенти носивости:									
N_q=	8,7	N_γ=	8,2	N_c=	18		ϕ'=	23,04	°
Коефицијенти облика							c'=	0,00	kPa
s_q=	1,00	s_γ=	0,70	s_c=	1,00				
Вредност нагиба оптерећења									
m=	1,50								
Фактори нагиба оптерећења									
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96				
Прорачунска смичућа отпорност тла									
R_d=	60,02	kN	>	V_d=	28,81	kN	**Услов задовољава**		
Отпорност на клизање									
H_d=	0,68	kN							
V_d=	28,81	kN							
Прорачунска отпор клизања									
R_d=	12,25	kN	>	H_d=	0,68	kN	**Услов задовољава**		

Димензионисање

На основу оптерећења које је срачунато: p_1=0.002 kN/m^3
Усваја се минимална арматура у попречном пресеку.

Минимална арматура

$$A_{s1.min} = 0.26 \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = 3.61 \text{ cm}^2$$

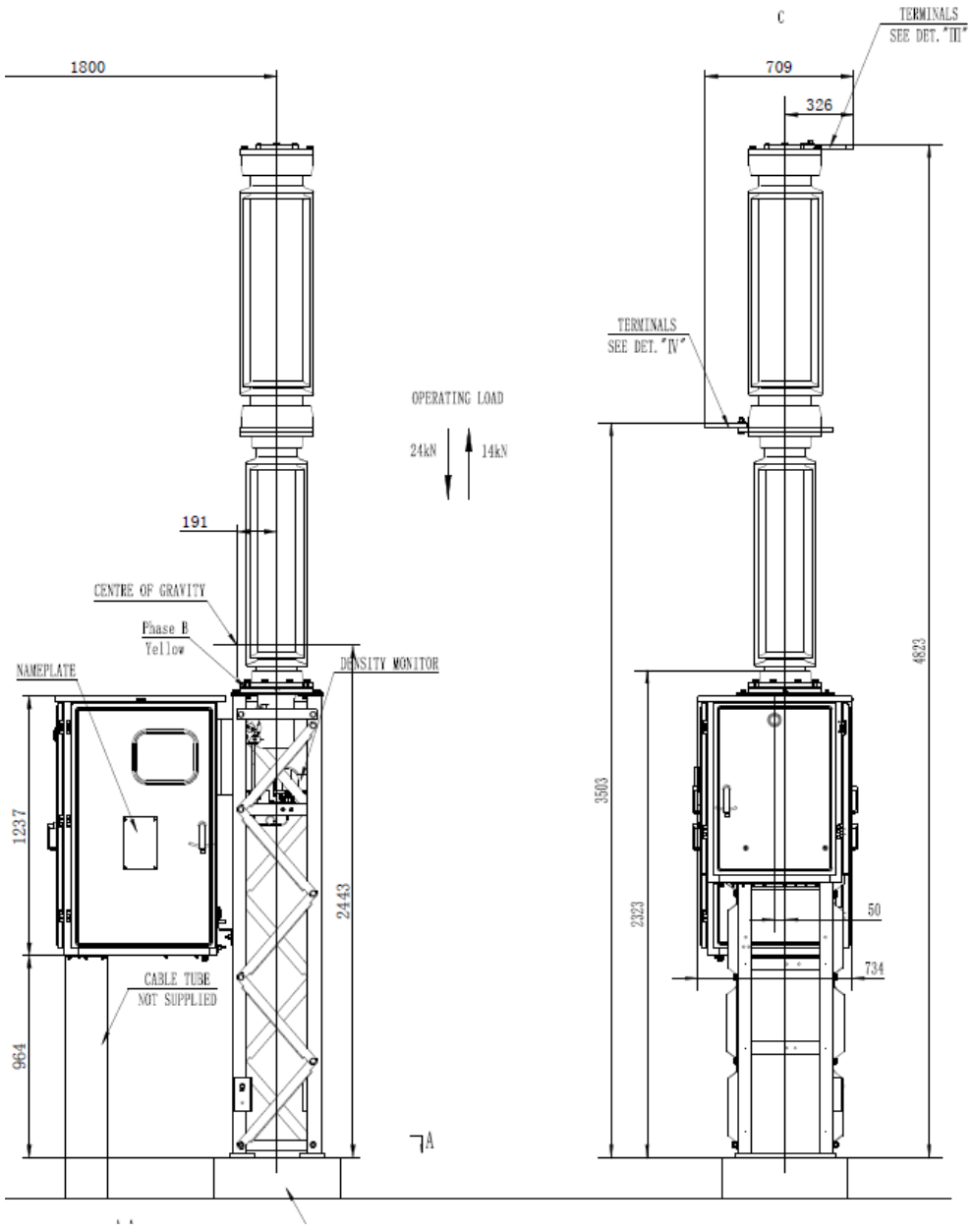
$$A_{s1.min} = 0.0015 \cdot b \cdot d = 3{,}60 \text{ cm}^2$$

Усвојена арматура Ø10/15

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН НОСАЧА И ТЕМЕЉА ПРЕКИДАЧА 110 kV



Бетон: Класа C30/37
Арматура: B500B

Анализа оптерећења

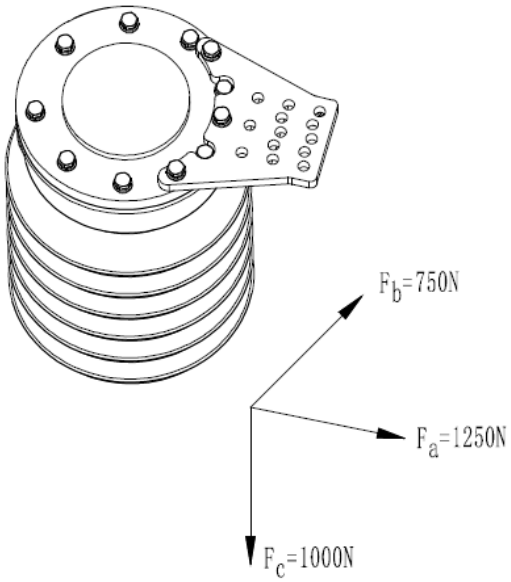
Стално оптерећење

Сопствена тежина. G=1162 kg

Радне верикалне силе у прекидачу: $N_{Ed.c}$=24 kN, $N_{Ed.t}$=14 kN,

Радно вертикално и хоризонтално оптерећење од каблова

MECHANICAL TERMINAL LOAD



Допунско оптерећење

Оптерећење од ветра

Description:

Calculation of wind load action effects on circular cylinder elements. The total horizontal wind force is calculated from the force coefficient corresponding to the overall effect of the wind action on the cylindrical structure or cylindrical isolated element

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.9.2

Applicable for:

Cylindrical structures, isolated cylindrical elements

Supported National Annexes:

Only countries that adopt CEN recommended values for sections 7.9.2 and 7.13 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II

Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity: V_b=21 m/s

Input Data

- Terrain category: = II
- Basic wind velocity: v_b = 21 m/s
- Diameter of the cylindrical element: b = 0.4 m
- Length of the cylindrical element: l = 5 m
- Maximum height above ground of the cylindrical element: z = 5 m
- Surface type: = galvanized steel
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.25 kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference area and height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the section being considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(5)*. The reference area for the wind action A_{ref} is the projected area of the cylinder, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(4)*. Therefore:

$z_e = z = 5.000$ m

$A_{ref} = b \cdot l = 0.400\text{ m} \cdot 5.000\text{ m} = 2.00\text{ m}^2$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 21.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050\text{ m} / 0.050\text{ m})^{0.07} = 0.1900$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(5.000\text{ m} / 0.050\text{ m}) = 0.8750$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e)$ = 1.000.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.8750 \cdot 1.000 \cdot 21.00 \text{ m/s} = 18.37 \text{ m/s}$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\, c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0) \,] = 1.000 / [\, 1.000 \cdot \ln(5.000 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) \,] = 0.2171$$

where the turbulence factor is considered as $k_I = 1.000$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (21.00 \text{ m/s})^2 = 0.276 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25$ kg/m^3.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.2171) \cdot (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (18.37 \text{ m/s})^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.532 \text{ kN/m}^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25$ kg/m^3 in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 0.532 \text{ kN/m}^2 / 0.276 \text{ kN/m}^2 = 1.9293$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 0.532$ kN/m^2.

Wind velocity corresponding to peak velocity pressure

The peak wind velocity $v(z_e)$ at reference height z_e is the wind velocity corresponding to the peak velocity pressure $q_p(z_e)$. It is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$v(z_e) = [2 \cdot q_p(z_e) / \rho \,]^{0.5} = [2 \cdot 0.532 \text{ kN/m}^2 / 1.25 \text{ kg/m}^3 \,]^{0.5} = 29.17 \text{ m/s}$$

where $\rho = 1.25$ kg/m^3 is the density of the air as mentioned above.

Calculation of wind forces on the structure

The wind force on the structure F_w for the overall wind effect is estimated according to the force coefficient method as specified in *EN1991-1-4 §5.3*.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m or chimneys with circular cross-sections whose height is less than 60 m and 6.5 times the diameter.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d = 1.000$.

Reynolds number

Reynolds number characterizes the air flow around the object. For air flow around cylindrical objects Reynolds number is calculated according to *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*:

$$Re = b \cdot v(z_e) / \nu = 0.400 \text{ m} \cdot 29.17 \text{ m/s} / 15.0 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} = 0.7778 \times 10^6$$

where the kinematic viscosity of the air is considered as $\nu = 15.0 \times 10^{-6}$ m^2/s in accordance with *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*.

Effective slenderness

The effective slenderness λ depends on the aspect ratio and the position of the structure and it is given in *EN1991-1-4 §7.13(2)*.

For circular cylinders with length $l \leq 15$ m the effective slenderness λ is equal to:

$$\lambda_{15} = \min(l / b, 70) = \min(5.000 \text{ m} / 0.400 \text{ m}, 70) = 12.500$$

Therefore $\lambda = \lambda_{15} = 12.500$

End effect factor

The end effect factor ψ_λ takes into account the reduced resistance of the structure due to the wind flow around the end (end-effect). The

value of ψ_λ is calculated in accordance with *EN1991-1-4 §7.13* . For solid structures (i.e. solidity ratio φ = 1.000) the value of the end effect factor ψ_λ is determined from *EN1991-1-4 Figure 7.36* as a function of the slenderness λ.

The estimated value for the end effect factor is ψ_λ = 0.724

Equivalent surface roughness

The equivalent surface roughness k depends on the surface type and it is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(2)*. According to *EN1991-1-4 Table 7.13* for surface type "galvanized steel" the corresponding equivalent surface roughness is k = 0.2000 mm.

Force coefficient without free-end flow

For circular cylinders the force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ depends on the Reynolds number Re and the normalized equivalent surface roughness k/b. The force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ is specified in *EN1991-1-4 §7.9.2*. The value $c_{f,0}$ is determined according to *EN1991-1-4 Figure 7.28* for the values of Re = 0.7778 ×10^6, k = 0.2000 mm, b = 0.400 m, k/b = 0.000500.

The estimated value for the force coefficient without free-end flow is $c_{f,0}$ = 0.767

Force coefficient

The force coefficient c_f for finite cylinders is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(1)* as:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

where $c_{f,0}$ is the force coefficient without free-end flow, and ψ_λ the end effect factor, as calculated above. Therefore:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0.767 \cdot 0.724 = 0.555$$

Total wind force

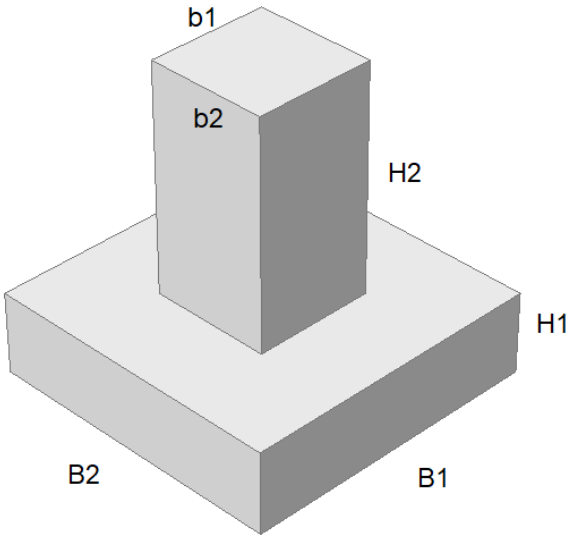
The total wind force on the structure F_w is estimated as:.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} = 1.000 \cdot 0.555 \cdot 0.532 \text{ kN/m}^2 \cdot 2.00 \text{ m}^2 = 0.591 \text{ kN}$$

The total wind force F_w takes into account the overall wind effect. The corresponding effective wind pressure w_{eff} on the reference wind area A_{ref} is equal to:

$$w_{eff} = F_w / A_{ref} = 0.591 \text{ kN} / 2.00 \text{ m}^2 = 0.295 \text{ kN/m}^2$$

Оптерећења која делују на темељ прекидача



Сопствена тежина
$N_{Ed.c}$=11.62 kN
Додатно стално оптерећење задато као максимално оптерећење када су закачени каблови на врху прекидача.
$N_{Ed.c}$=1 kN
$M_{Ed.y}$=6.03 kNm
$M_{Ed.x}$=3.62 kNm
$V_{Ed.x}$=1.25 kNm
$V_{Ed.y}$=0.75 kNm

Допунско радно оптерећење
$N_{Ed.c}$=24 kN
$N_{Ed.t}$=14 kN

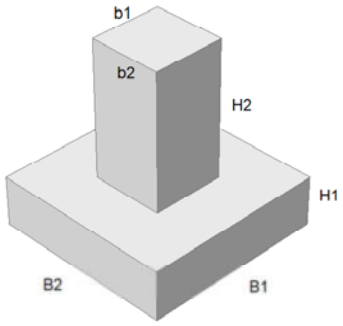
Ветар:
$V_{Ed.x}$=0.71 kNm
$V_{Ed.y}$=0.71 kNm
$M_{Ed.y}$=1.71 kNm
$M_{Ed.x}$=1.71 kNm

ДИМЕНЗОНИСАЊЕ

Гранично стање носивости:

Носивост темеља

Провера граничног стања носивости тла (GEO)



Дејства	КОМБ 1	КОМБ2
γ_G=	1,35	1,00
γ_Q=	1,50	1,30
γ_ϕ=	1,25	1,25
ψ_0=	0,70	0,70

Стопа:	B1=	1,5	m	B2=	1,5	m		
Врат:	b1=	0,6	m	b2=	0,6	m	H2=	1,1 m

Висина стопе:	H1=	0,4	m			
Дубина фундирања:	h_{fund}=	1,3	m			
Површина стопе:	A_f=	2,25	m^2	Основни тип тла:		
Запремина темеља:	V_f=	1,296	m^3	γ=	20,00	kN/m^3
Сопствена тежина темеља	G_{tem}=	32,4	kN	ϕ=	28,00	°
Сопствена тежина тла:	γ=	19	kN/m^3	c=	0,00	kPa
Тежина тла	G_{tla}=	46,68	kN			

Силе које делују на темељ

Стално оптерећење+Додатно стално

N_{Ed}=	12,62	kN			
$M_{Ed.y}$=	6,03	kNm	$M_{Ed.x}$=	3,62	kNm
$V_{Ed.x}$=	1,25	kN	$V_{Ed.y}$=	0,75	kN
			h=	1,1	

Радно оптерећење Q

N_{Ed}=	24	kN

Допунско оптерећење Q

N_{Ed}=	0	kN			
$M_{Ed.y}$=	1,71	kNm	$M_{Ed.x}$=	1,71	kNm
$V_{Ed.x}$=	0,71	kN	$V_{Ed.y}$=	0,71	kN
			h=	1,1	

КОМБ 1

Максимална вертикална сила

V_d= 159,80 kN

Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0

H_{dx}= 1,93 kN H_{dy}= 1,45 kN

Момент на контакту темеља и тла

M_{dx}= 8,22 kNm M_{dy}= 11,29 kNm

Ексцентрицитет:

e_x= 0,05 m e_y= 0,07 m

Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:

B1'= 1,40 m B2'= 1,36 m

Ефективна површина

A_{eff}= 1,90 m^2

Коефицијенти носивости:

N_q= 14,7 N_γ= 16,7 N_c= 25,8

Коефицијенти облика

s_q= 1,46 s_γ= 0,71 s_c= 1,49

Вредност нагиба оптерећења

m= 1,51

Фактори нагиба оптерећења

i_q= 0,99 i_γ= 0,98 i_c= 0,99

Прорачунска смичућа отпорност тла

R_d= 618,86 kN > V_d= 159,80 kN **Услов задовољава**

КОМБ 2

Максимална вертикална сила

V_d= 122,90 kN

Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0

H_{dx}= 1,52 kN H_{dy}= 1,17 kN

Момент на контакту темеља и тла

M_{dx}= 6,45 kNm M_{dy}= 8,72 kNm

Ексцентрицитет:

e_x= 0,05 m e_y= 0,07 m

Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:

B1'= 1,40 m B2'= 1,36 m

Ефективна површина

A_{eff}= 1,89 m^2

Коефицијенти носивости:

N_q= 8,7 N_γ= 8,2 N_c= 18 ϕ'= 23,04 °

Коефицијенти облика c'= 0,00 kPa

s_q= 1,38 s_γ= 0,71 s_c= 1,43

Вредност нагиба оптерећења

m= 1,51

Фактори нагиба оптерећења

i_q= 0,99 i_γ= 0,98 i_c= 0,98

Прорачунска смичућа отпорност тла

R_d= 325,23 kN > V_d= 122,90 kN **Услов задовољава**

Отпорност на клизање

H_d= 1,52 kN

V_d= 79,08 kN

Прорачунска отпор клизања

R_d= 33,64 kN > H_d= 1,52 kN **Услов задовољава**

Димензионисање темеља

Носивости темеља

Реакције на темељну стопу

Стално оптерећење+Додатно стално

N_{Ed}=	12,62	kN			
$M_{Ed.y}$=	6,03	kNm	$M_{Ed.z}$=	3,62	kNm
$V_{Ed.z}$=	1,25	kN	$V_{Ed.y}$=	0,75	kN
			h=	1,1	

Повремено оптерећење Q (меродаван ветар)

N_{Ed}=	24	kN			
$M_{Ed.y}$=	1,71	kNm	$M_{Ed.z}$=	1,71	kNm
$V_{Ed.z}$=	0,71	kN	$V_{Ed.y}$=	0,71	kN
			h=	1,1	

3.2.2. Улазни парамтери

Класа бетона: **C35/45**

Арматурни челик: B500B

Заштитни слој бетона: Cnom= 50 mm

f_{cd}= 23,33 MPa

f_{ctm}= 3,21 MPa

f_{yd}= 435 MPa

Димензије, оптерећења

Стопа: Ly= 1,5 m Lz= 1,5 m

Врат: cy= 0,6 cz= 0,6 m hv= 1,1 m

Висина стопе: h= 0,4 m

Дубина фундирања: hf= 1,3 m

Површина стопе: Af= 2,25 m2

Запремина темеља: Vf= 1,296 m3

Статичка висина пресека Заштитни слој Cnom= 50 mm

$d_1=C_{nom}+Ø(3/2)=$ 68 mm

d= 332 mm

Носивост тла: σdop= 150 kPa

Тежина тла: ϒ= 19

Коефицијенти за оптерећења

	G	Q	T
Сопст. тежина темеља	32,4		
Тежина тла	48,051		
Вертикално оптерећење	12,62	24	0
Моменат $M_{Ed,y}$	4,445	2,491	0
Моменат $M_{Ed,z}$	7,405	2,491	0

Парцијални фактори сигурности:

			EQU	STR/GEO	STR/GEO
				A1+M1	A2+M2
Оптерећење	Неповољно дејство	$ϒ_{G.dst}$	1,1	1,35	1
	повољно дејство	$ϒ_{G.stb}$	0,9	1	1
	Неповољно дејство	$ϒ_{Q.dst}$	1,5	1,5	1,3
	повољно дејство	$ϒ_{Q.stb}$	0	0	0
Параметри тла	Угао трења	$ϒ_{φ}$	1,25	1	1,25
	Ефективна кохезија	$ϒ_{c}$	1,25	1	1,25
	Недренирана	$ϒ_{cu}$	1,4	1	1,4
	Неограничена	$ϒ_{qu}$	1,4	1	1,4
	Густина	$ϒ_{w}$	1	1	1,4

$ϒ_{R.v}(R_1)=1.00$, $ϒ_{R.h}(R_1)=1.00$, $ϒ_{R.v}(R_2)=1.40$, $ϒ_{R.h}(R_2)=1.10$

Парцијални коефицијенти сигурности: $ϒ_G=1.35$, $ϒ_Q=1.50$

Комбинације за изузетна оптерећења: $ψ_2=0.30$

Провера носивости тла:

1. (EQU), 1.10 x стално+1.50 x повремено (ветар)

3. (STR/GEO A2+M2), 1.00 x стално+1.30 x повремено

Оптерећења:

N_{Ed}=	**1,10**	x	93,071	**1,50**	x	24	1,5 x0,6	0 =	138,378 kN
$M_{Ed.y}$=	**1,10**	x	4,445	**1,50**	x	2,491	1,5 x0,6	0 =	8,626 kNm
$M_{Ed.z}$=	**1,10**	x	7,405	**1,50**	x	2	1,5 x0,6	0 =	11,882 kNm

Екцентрицитет, притисак на тло, површина стопе

релативна ексцентричност

$$\frac{e_y}{L_y}=\frac{M_{Ed.z}}{(N\cdot L_y)}=\ 0{,}0572 \qquad \frac{e_z}{L_z}=\frac{M_{Ed.y}}{(N\cdot L_z)}=\ 0{,}04156$$

Отпорни момент пресека

$$W_y=\frac{a^2\cdot b}{6}=\ 0{,}5625 \qquad W_z=\frac{a\cdot b^2}{6}=\ 0{,}5625$$

Притисак тла:

$$q_i=\frac{N_{Ed}}{A}\pm\frac{M_{Ed.y}}{W_y}\pm\frac{M_{Ed.z}}{W_z}=$$

q1= 97,96 kN/m2
q2= 67,2898 kN/m2
q3= 25,0427 kN/m2
q4= 55,7129 kN/m2

Провера отпора

Релативно ексцентрично оптерећење,

max(ey/Ly,ez/Lz)= 0,0572 < 0,333 није потребно центрисање темеља

SRPS EN 1997-1-1 (одељак 6.5.2)

Ефективна дужина стопе:

L'= 1,5 x (1-2x 0,05724)= 1,32827

Ефективна ширина стопе:

B'= 1,5 x (1-2x 0,04156)= 1,37533

Ефективна површина стопе

A_{eff}=L'xB'= 1,3283 x 1,37533 = 1,8268

Отпор тла:

R_d= 1000 x 1,8268 x 0,15 / 1,4 = 195,73 **Услов задовољава**

N_{Ed}= 138,38 kN

2. (STR/GEO A1+M1)

Оптерећења:

N_{Ed}=	**1,35**	x	93,071	**1,50**	x	24	1,5 x0,6	0 =	161,646 kN
$M_{Ed.y}$=	**1,35**	x	4,445	**1,50**	x	2,491	1,5 x0,6	0 =	9,73725 kNm
$M_{Ed.z}$=	**1,35**	x	7,405	**1,50**	x	2	1,5 x0,6	0 =	13,7333 kNm

Екцентрицитет, притисак на тло, површина стопе
релативна ексцентричност

$$\frac{e_y}{L_y}=\frac{M_{Ed.z}}{(N\cdot L_y)}=\ 0{,}0566 \qquad \frac{e_z}{L_z}=\frac{M_{Ed.y}}{(N\cdot L_z)}=\ 0{,}04016$$

Отпорни момент пресека

$$W_y=\frac{a^2\cdot b}{6}=\ 0{,}5625 \qquad W_z=\frac{a\cdot b^2}{6}=\ 0{,}5625$$

Притисак тла:

$$q_i=\frac{N_{Ed}}{A}\pm\frac{M_{Ed.y}}{W_y}\pm\frac{M_{Ed.z}}{W_z}=$$

q1= 113,568 kN/m2
q2= 78,9466 kN/m2
q3= 30,1173 kN/m2
q4= 64,7386 kN/m2

Провера отпора

Релативно ексцентрично оптерећење,
max(ey/Ly,ez/Lz)= 0,0566 < 0,333 није потребно центрисање темеља
SRPS EN 1997-1-1 (одељак 6.5.2)

Ефективна дужина стопе:
L'= 1,5 x (1-2x 0,05664)= 1,33008
Ефективна ширина стопе:
B'= 1,5 x (1-2x 0,04016)= 1,37952
Ефективна површина стопе
A_{eff}=L'xB'= 1,3301 x 1,37952 = 1,83488
Отпор тла:
R_d= 1000 x 1,83488 x 0,15 / 1,4 = 196,59 **Услов задовољава**
N_{Ed}= 161,65 kN

3. (STR/GEO A2+M2), 1.00 x стално+1.30 x повремено

Оптерећења:

N_{Ed}=	**1,00**	x	93,071	**1,30**	x	24	1,3 x0,6	0 =	124,271 kN
$M_{Ed.y}$=	**1,00**	x	4,445	**1,30**	x	2,491	1,3 x0,6	0 =	7,6833 kNm
$M_{Ed.z}$=	**1,00**	x	7,405	**1,30**	x	2	1,3 x0,6	0 =	10,6433 kNm

Екцентрицитет, притисак на тло, површина стопе
релативна ексцентричност

$$\frac{e_y}{L_y}=\frac{M_{Ed.z}}{(N\cdot L_y)}= \quad 0{,}0571 \qquad \frac{e_z}{L_z}=\frac{M_{Ed.y}}{(N\cdot L_z)}= \quad 0{,}04122$$

Отпорни момент пресека

$$W_y=\frac{a^2\cdot b}{6}= \quad 0{,}5625 \qquad W_z=\frac{a\cdot b^2}{6}= \quad 0{,}5625$$

Притисак тла:

$$q_i=\frac{N_{Ed}}{A}\pm\frac{M_{Ed.y}}{W_y}\pm\frac{M_{Ed.z}}{W_z}=$$

q1= 87,8122 kN/m2
q2= 60,4938 kN/m2
q3= 22,6509 kN/m2
q4= 49,9693 kN/m2

Провера отпора

Релативно ексцентрично оптерећење,
max(ey/Ly,ez/Lz)= 0,0571 < 0,333 није потребно центрисање темеља
SRPS EN 1997-1-1 (одељак 6.5.2)

Ефективна дужина стопе:
L'= 1,5 x (1-2x 0,0571)= 1,32871
Ефективна ширина стопе:
B'= 1,5 x (1-2x 0,04122)= 1,37635
Ефективна површина стопе
A_{eff}=L'xB'= 1,3287 x 1,37635 = 1,82876
Отпор тла:
R_d= 1000 x 1,82876 x 0,15 / 1,4 = 195,94 **Услов задовољава**
N_{Ed}= 124,27 kN

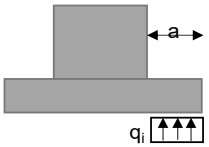
Димензионисање арматуре у темељу.

1.35 x стално+1.50 x повремено (ветар)+1.5x0.6x повремено (температура)

Оптерећења:

NEd=	1,35	x	93,071	1,5	x	24	1,5	x0,6	0 =	161,65 kN
MEd.y=	1,35	x	4,445	1,5	x	2,491	1,5	x0,6	0 =	9,7373 kNm
MEd.z=	1,35	x	7,405	1,5	x	2,491	1,5	x0,6	0 =	13,733 kNm

q1= 113,568 kN/m2
q2= 78,9466 kN/m2
q3= 30,1173 kN/m2
q4= 64,7386 kN/m2



a= 0,45 m

Maksimalni napon na tlu: qi= 113,568 kPa

$M_{Ed}=qi \cdot a^2/2$= 11,50 kNm

b= 100 cm d= 33,2 cm

f_{cd}= 2,333 kN/cm^2

f_{yd}= 43,5 kN/cm^2

$$\mu_{Ed} = \frac{M_{ed}}{b\ x\ d^2 x\ fcd} \quad 0{,}0026$$

→ $\zeta = \frac{z}{d}$; ε_{s1}; ε_{c2} ζ= 0,995

Потребна арматура

$A_{s1}=M_{Ed} / (\zeta x d x f_{yd})$= 0,80 cm^2/m

Минимална арматура

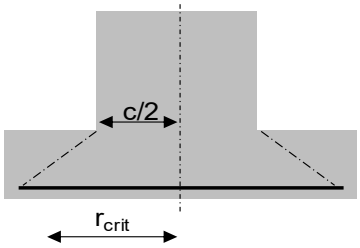
$$A_{s1.min} = 0.26 \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = 5{,}54 \text{ cm}^2/\text{m}$$

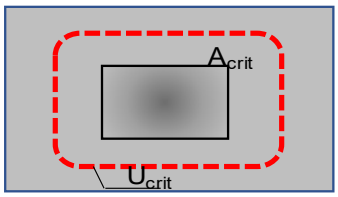
$$A_{s1.min} = 0.0015 \cdot b \cdot d = 4{,}98 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Усвојено: **ф12/20** **A_{s1}= 5,65 cm^2/m**

Димензионисање темеља на пробијање

Прорачун пробоја темеља самца





Услов да се не ради пробој:

1. $r_{crit.1}=c/2+d$= 0,63 m
2. $r_{crit.2}=c/2+d$= 0,30 m

(a-h)/2= 0,55 m
(b-h)/2= 0,55 m

Потребно је радити прорачун пробоја

Критичан обим и површина:

$u_{crt}=2\cdot r_{crt.1}+2\cdot r_{crt.2}=$ 1,864 m

$A_{crt}=$ 0,1896 m^2

Притисак тла унутар критичног пресека

$$\sigma' = \frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2} = \quad 96{,}257 \text{ kN/m}^2$$

Прорачунска нормална сила

$$N_{Ed.pr} = \sigma' \cdot a \cdot b = \quad 216{,}58 \text{ kN}$$

Сила меродавна за пробој:

$$V_{Ed.pr} = N_{Ed.pr} - \sigma' \cdot A_{crt} = \quad 198{,}328 \text{ kN}$$

Прорачунска трансферзална сила пробоја по јединици критичног обима:

$$\nu_{Ed} = \frac{V_{Ed.pr} \cdot \beta}{u_{,crt}} = \quad 148{,}959 \text{ kN/m'}$$

Фактор корекције β=1.40 за ивично место

Односи површине затегнуте арматуре:

$$\rho_{l.x} = \frac{A_{s1}}{b \cdot d_m} = \quad 0{,}0017$$

$$\rho_{l.y} = \frac{0.2 \cdot A_{s1}}{b \cdot (d_m - 1)} = \quad 0{,}0004$$

$$\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} = \quad 0{,}0008$$

Смичући напон

За класу бетона : C35/45 $\tau_{Rd}=$ 0,37

Носивост смицању од пробијања

$$\nu_{Rd} = \tau_{Rd} \cdot k \cdot (1.2 + 40 \cdot \rho_l) \cdot d_m = \quad 153{,}044 \text{ kN/m'}$$

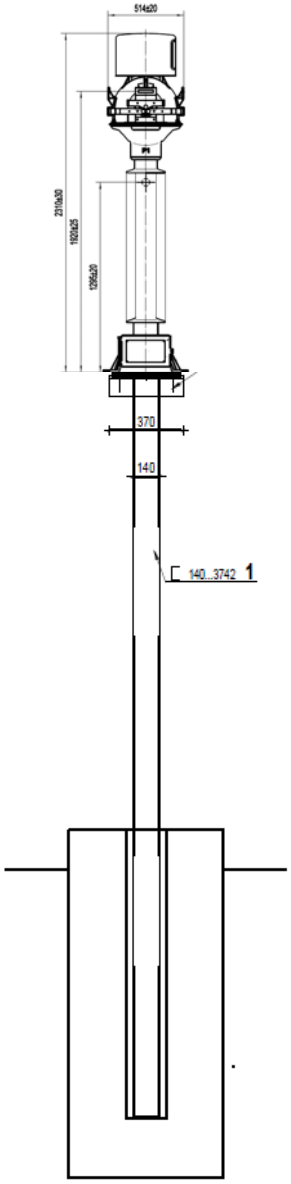
$\nu_{Ed} =$ 148,959 kN/m' < $\nu_{Rd} =$ 153,044 kN/m'

Није потребна додатна арматура

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН НАПОНСКОГ И СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА



Бетон: Класа C30/37
Арматура: B500B
Челик: S235

Анализа оптерећења

Стално оптерећење

Сопствена тежина. G=100 kg
Радно вертикално и хоризонтално оптерећење од каблова
$V_{Ed.x}$=0.5 kN, $V_{Ed.y}$=0.5 kN,

Допунско оптерећење

Оптерећење од ветра

Description:

Calculation of wind load action effects on circular cylinder elements. The total horizontal wind force is calculated from the force coefficient corresponding to the overall effect of the wind action on the cylindrical structure or cylindrical isolated element

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.9.2

Applicable for:

Cylindrical structures, isolated cylindrical elements

Supported National Annexes:

Only countries that adopt CEN recommended values for sections 7.9.2 and 7.13 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II

Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity v_b = 21 m/s

Diameter of the cylindrical element	b =	0.4	m
Length of the cylindrical element	l =	2	m
Maximum height above ground of the cylindrical element	z =	2.2	m
Surface type	=	galvanized steel	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1
Structural factor	$c_s c_d$ =	1

Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.25	kg/m^3

Results

Effective wind pressure	w_{eff} = 0.206 kN/m^2
Total wind horizontal force	F_w = 0.165 kN

Notes

1. The calculated effective wind pressure w_{eff} and total wind force F_W correspond to the total wind action effects and they are appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. For local verifications, such as verification of the cylinder's shell, appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in EN1991-1-4 §7.9.1.
2. For cylinders near a plane surface with a distance ratio z_g/b < 1.5 special advice is necessary. See EN1991-1-4 §7.9.2(6) for more details.
3. For a set of cylinders arranged in a row with normalized center-to-center distance z_g/b < 30 the wind force of each cylinder in the arrangement is larger than the force of the cylinder considered as isolated. See EN1991-1-4 §7.9.3 for more details.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.

Details

Input Data

- Terrain category: = II

- Basic wind velocity: v_b = 21 m/s
- Diameter of the cylindrical element: b = 0.4 m
- Length of the cylindrical element: l = 2 m
- Maximum height above ground of the cylindrical element: z = 2.2 m
- Surface type: = galvanized steel
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.25 kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference area and height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the section being considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(5)*. The reference area for the wind action A_{ref} is the projected area of the cylinder, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(4)*. Therefore:

$z_e = z$ = 2.200 m

$A_{ref} = b \cdot l$ = 0.400 m · 2.000 m = 0.80 m^2

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 21.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(2.200\ m / 0.050\ m) = 0.7190$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.7190 \cdot 1.000 \cdot 21.00\ m/s = 15.10\ m/s$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(2.200\ m / 0.050\ m)\ ] = 0.2643$$

where the turbulence factor is considered as $k_I = 1.000$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25\ kg/m^3 \cdot (21.00\ m/s)^2 = 0.276\ kN/m^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25\ kg/m^3$.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.2643) \cdot (1/2) \cdot 1.25\ kg/m^3 \cdot (15.10\ m/s)^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.406\ kN/m^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25\ kg/m^3$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 0.406\ kN/m^2 / 0.276\ kN/m^2 = 1.4732$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 0.406$ kN/m^2.

Wind velocity corresponding to peak velocity pressure

The peak wind velocity $v(z_e)$ at reference height z_e is the wind velocity corresponding to the peak velocity pressure $q_p(z_e)$. It is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$v(z_e) = [2 \cdot q_p(z_e) / \rho\ ]^{0.5} = [2 \cdot 0.406\ \text{kN/m}^2 / 1.25\ \text{kg/m}^3\ ]^{0.5} = 25.49\ \text{m/s}$$

where $\rho = 1.25$ kg/m^3 is the density of the air as mentioned above.

Calculation of wind forces on the structure

The wind force on the structure F_w for the overall wind effect is estimated according to the force coefficient method as specified in *EN1991-1-4 §5.3*.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m or chimneys with circular cross-sections whose height is less than 60 m and 6.5 times the diameter.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d = 1.000$.

Reynolds number

Reynolds number characterizes the air flow around the object. For air flow around cylindrical objects Reynolds number is calculated according to *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*:

$$Re = b \cdot v(z_e) / \nu = 0.400\ \text{m} \cdot 25.49\ \text{m/s} / 15.0 \times 10^{-6}\ \text{m}^2/\text{s} = 0.6797 \times 10^6$$

where the kinematic viscosity of the air is considered as $\nu = 15.0 \times 10^{-6}$ m^2/s in accordance with *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*.

Effective slenderness

The effective slenderness λ depends on the aspect ratio and the position of the structure and it is given in *EN1991-1-4 §7.13(2)*.

For circular cylinders with length $l \le 15$ m the effective slenderness λ is equal to:

$$\lambda_{15} = \min(l / b, 70) = \min(2.000\ \text{m} / 0.400\ \text{m}, 70) = 5.000$$

Therefore $\lambda = \lambda_{15} = 5.000$

End effect factor

The end effect factor ψ_λ takes into account the reduced resistance of the structure due to the wind flow around the end (end-effect). The value of ψ_λ is calculated in accordance with *EN1991-1-4 §7.13* . For solid structures (i.e. solidity ratio $\varphi = 1.000$) the value of the end effect factor ψ_λ is determined from *EN1991-1-4 Figure 7.36* as a function of the slenderness λ.

The estimated value for the end effect factor is $\psi_\lambda = 0.670$

Equivalent surface roughness

The equivalent surface roughness k depends on the surface type and it is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(2)*. According to *EN1991-1-4 Table 7.13* for surface type "galvanized steel" the corresponding equivalent surface roughness is $k = 0.2000$ mm.

Force coefficient without free-end flow

For circular cylinders the force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ depends on the Reynolds number Re and the normalized equivalent surface roughness k/b. The force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ is specified in *EN1991-1-4 §7.9.2*. The value $c_{f,0}$ is determined according to *EN1991-1-4 Figure 7.28* for the values of $Re = 0.6797 \times 10^6$, $k = 0.2000$ mm, $b = 0.400$ m, $k/b = 0.000500$.

The estimated value for the force coefficient without free-end flow is $c_{f,0} = 0.756$

Force coefficient

The force coefficient c_f for finite cylinders is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(1)* as:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

where $c_{f,0}$ is the force coefficient without free-end flow, and ψ_λ the end effect factor, as calculated above. Therefore:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0.756 \cdot 0.670 = 0.506$$

Total wind force

The total wind force on the structure F_w is estimated as:.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} = 1.000 \cdot 0.506 \cdot 0.406 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.80 \text{ m}^2 = 0.165 \text{ kN}$$

The total wind force F_w takes into account the overall wind effect. The corresponding effective wind pressure w_{eff} on the reference wind area A_{ref} is equal to:

$$w_{eff} = F_w / A_{ref} = 0.165 \text{ kN} / 0.80 \text{ m}^2 = 0.206 \text{ kN/m}^2$$

Additional notes

- The effective pressure $w_{eff} = 0.206$ kN/m^2 is appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. It is not appropriate for local verifications of structural elements, such as the shell of the cylinder. For the latter case appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.1*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions according to EN1990.

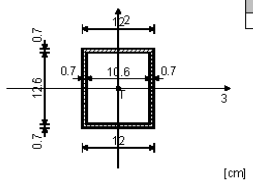
ДИМЕНЗОНИСАЊЕ

Ulazni podaci - Konstrukcija

Setovi greda

Set: 1 Presek: |=| 12/14, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.444e-3	1.889e-3	1.633e-3	1.285e-5	7.654e-6	9.770e-6



Setovi tačkastih oslonaca

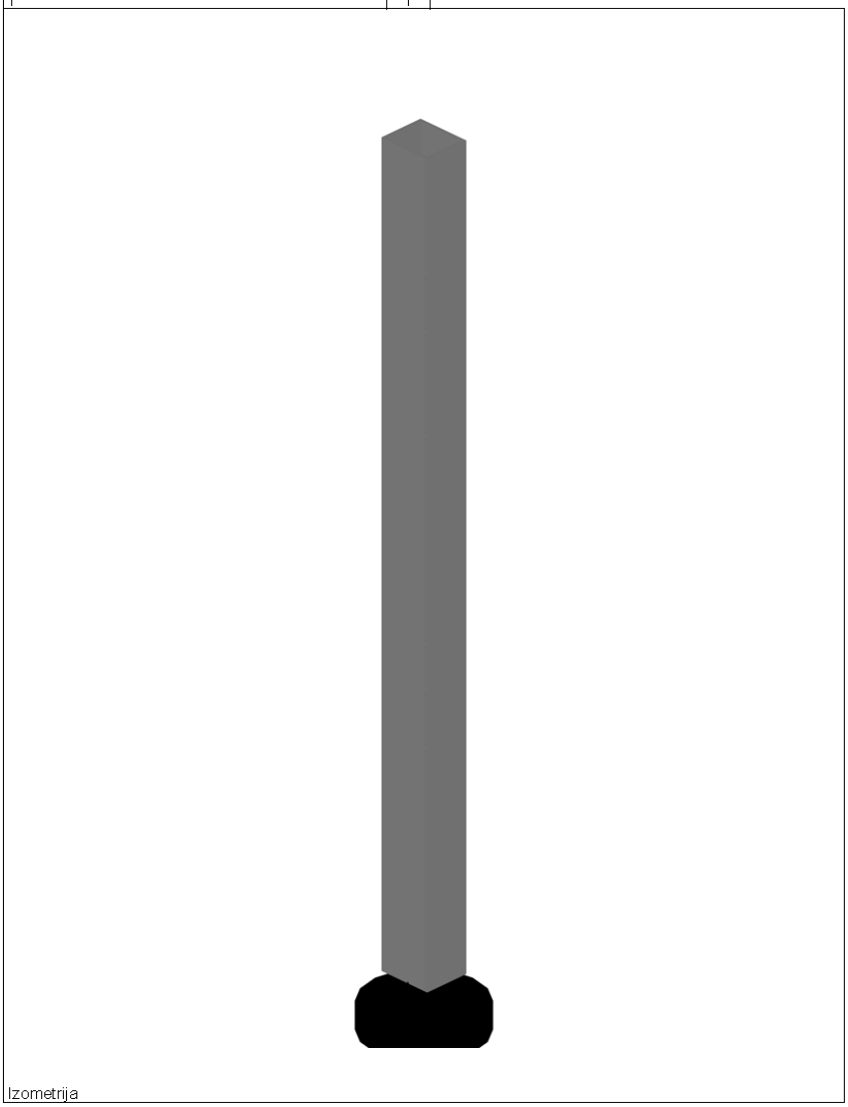
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Konture greda Set 1. |=| 12/14

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	2	1														

Konture tačkastih oslonaca

Čvorovi	Set
1	1



Ulazni podaci - Opterećenje

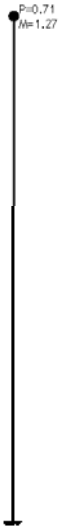
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Radne sile
3	Vetar
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI

Opt. 1: Sopstvena tezina (g)

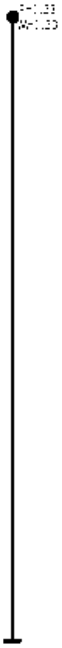
Ram: H_1

Opt. 2: Radne sile



Ram: H_1

Opt. 3: Vetar



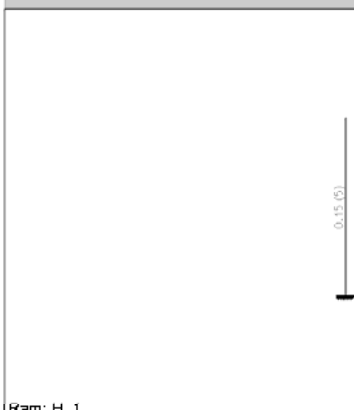
Ram: H_1

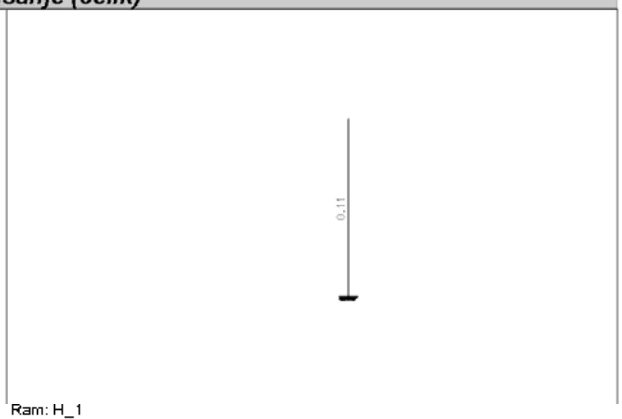
Statički proračun

Opt. 7: [Anv] 4-6

Izometrija
Reakcije oslonaca

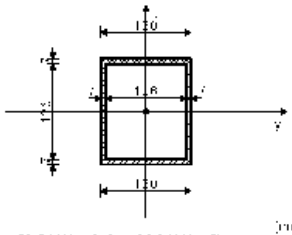
Dimenzionisanje (čelik)





Ram: H_1
Kontrola napona
ŠTAP 1-2
POPREČNI PRESEK : Sandučasti [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	34.440 cm2
Ay =	16.800 cm2
Az =	17.640 cm2
Ix =	1285.4 cm4
Iy =	977.00 cm4
Iz =	765.43 cm4
Wy =	139.57 cm3
Wz =	127.57 cm3
Wy,pl =	167.29 cm3
Wz,pl =	150.07 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2; fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.11 4. γ=0.09 8. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-3.503 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.990 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.990 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	3.768 kNm
Momenat savijanja oko z ose	$M_{Ed,z}$ =	-0.588 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	220.00 cm

6.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 735.76 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (3.50 <= 735.76)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment Wy,pl = 167.29 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.77 <= 35.74)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični otporni moment Wz,pl = 150.07 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 32.060 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.59 <= 32.06)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 217.58 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 217.58 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.99 <= 217.58)

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y}$ = 207.22 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y}$ = 207.22 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.99 <= 207.22)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.005
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 35.738 kNm
Koeficijent α = 1.660
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.024
Uslov 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y $l_{cr,y}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.880
Kriva izvijanja za osu y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 1045.9 kN
Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 450.57 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (3.50 <= 450.57)

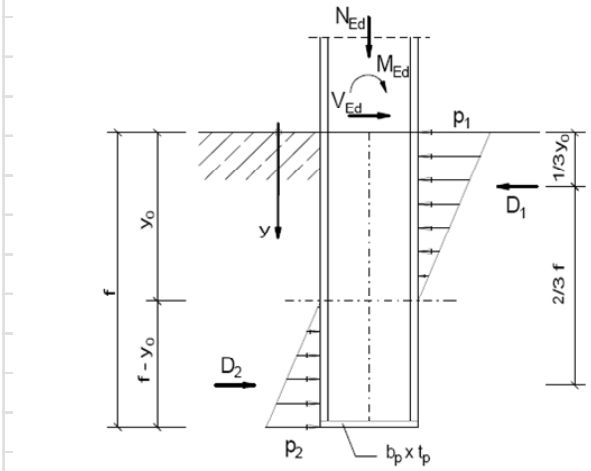
Dužina izvijanja z-z $l_{cr,z}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.994
Kriva izvijanja za osu z-z: C α = 0.490
Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 399.91 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (3.50 <= 399.91)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.398
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.987
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 220.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje M_{cr} = 2578.8 kNm
Odgovarajući otporni momenat W_y = 167.29 cm3
Koeficijent imperf. α_{LT} = 0.760
Bezdimenziona vitkost λ_{LT} = 0.123
Koeficijent redukcije (6.3.2.2) χ_{LT} = 1.000
Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (3.77 <= 35.74)

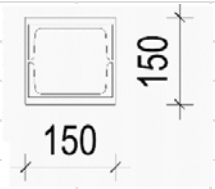
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.769
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.452
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.769
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.773
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.273
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.464
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.465

Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
N=$_{Ed}$ / (χ_y N$_{Rd}$ / γM1) 0.008
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.081
kyz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.005
Uslov 6.61: (0.09 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
N=$_{Ed}$ / (χ_z N$_{Rd}$ / γM1) 0.009
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.049
kzz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.008
Uslov 6.62: (0.07 <= 1)



Стуб са ослоначком плочом



Геометрија стуба

b=	140	mm
h=	120	mm

Дубина урањања стуба:

f=	1450	mm

Ослоначка плоча

Дебљина:	t_p=	10	mm
Ширина:	b_p=	150	mm
Дужина:	a_p=	150	mm

Парцијални коефицијенти:

γ_{M0}=	1,00
γ_{M2}=	1,25
γ_c=	1,50

Силе које делују на темељ

N_{Ed}=	3,5	kN			
$M_{Ed.y}$=	3,77	kNm	$M_{Ed.x}$=	0,59	kNm
$V_{Ed.x}$=	0,99	kN	$V_{Ed.y}$=	0,99	kN

Материјал

Бетон: **C30/37**

f_{cd}= 20 MPa

f_{ctm}= 2,9 MPa

Челик:

f_{yd}= 435 MPa

Силе и напрезања

$$y_0 = 0.5 \cdot f \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + 2 \cdot V_{Ed} \cdot \frac{f}{3}}{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{f}{2}} = 954{,}61 \text{ mm}$$

$$D_2 = 1.5 \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{y_0}{3}}{f} = 0{,}36 \text{ kN}$$

$D_1=D_2+V_{Ed}$= 1,35 kN

$$p_1 = \frac{2 \cdot D_1}{b \cdot y_0} \cdot 100 = 0{,}002 \text{ kN/cm}^2$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot D_2}{b \cdot (f - y_0)} \cdot 100 = 0{,}001 \text{ kN/cm}^2$$

Притисак у бетону услед силе смицања и момента:

σ_c= 0,002 kN/cm^2

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,000 <1

Притисак у бетону услед нормалне силе:

$$\sigma_c = \frac{N_{Ed}}{a_p \cdot b_p} \cdot 100 = 0{,}02$$

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,001 <1

Ослоначка плоча са моментом савијања

$\alpha=a_p/b_p$= 1,00

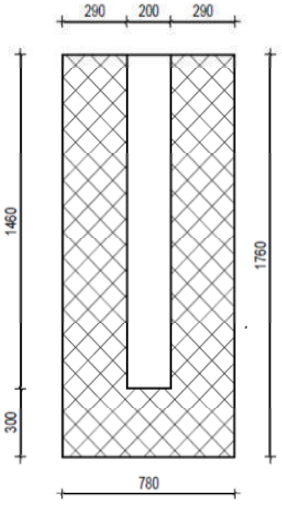
m= 0,707

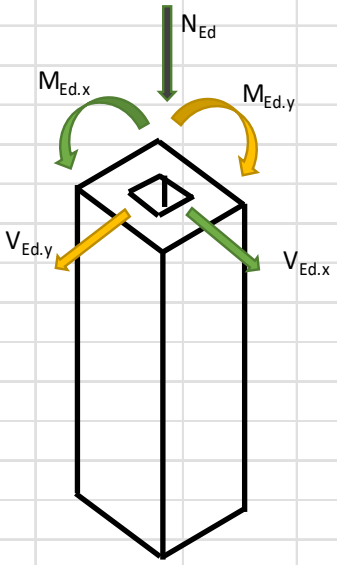
$$t_p = m \cdot b_p \cdot \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_{yk} / \gamma_{M0}}} = 0{,}63 \text{ mm}$$

Услов:

$t_{p.rac}/t_p$= 0,063 mm

Димензионисање темеља





Носивост темеља

Провера граничног стања носивости тла (GEO)

Дејства	КОМБ 1	КОМБ2
γ_G=	1,35	1,00
γ_Q=	1,50	1,30
γ_ϕ=	1,25	1,25
ψ_0=	0,70	0,70

Темељ:	B1=	0,78	m	B2=	0,78	m	H=	1,76	m
Рупа:	b1=	0,2	m	b2=	0,2	m	h=	1,46	m

Дубина фундирања:	h_{fund}=	1,56	m			
Површина стопе:	A_f=	0,6084	m^2	Основни тип тла:		
Запремина темеља:	V_f=	1,01	m^3	γ=	20,00	kN/m^3
Сопствена тежина темеља:	G_{tem}=	25,31	kN	ϕ=	28,00	°
Сопствена тежина тла:	Y=	19	kN/m^3	c=	0,00	kPa
Тежина одводника пренапона	$G_{o.p}$=	3,5	kN			

Силе које делују на темељ										
Стално оптерећење+Додатно стално										
N_{Ed}=	28,81	kN								
$M_{Ed.y}$=	3,165	kNm		$M_{Ed.x}$=	3,165	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,75	kN		$V_{Ed.y}$=	0,75	kN				
				h=	4,22	m				
Допунско оптерећење Q-(ветар)										
$M_{Ed.y}$=	0,53	kNm		$M_{Ed.x}$=	0,53	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,165	kN		$V_{Ed.y}$=	0,165	kN				
				h=	3,22					
КОМБ 1										
Максимална вертикална сила										
V_d=	38,89	kN								
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0										
H_{dx}=	0,88	kN	H_{dy}=	0,88	kN					
Момент на контакту темеља и тла										
M_{dx}=	7,40	kNm	M_{dy}=	7,40	kNm					
Ексцентрицитет:										
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m					
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:										
B1'=	0,40	m	B2'=	0,40	m					
Ефективна површина										
A_{eff}=	0,16	m^2								
Коефицијенти носивости:										
N_q=	14,7	N_γ=	16,7	N_c=	25,8					
Коефицијенти облика										
s_q=	1,47	s_γ=	0,70	s_c=	1,50					
Вредност нагиба оптерећења										
m=	1,50									
Фактори нагиба оптерећења										
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96					
Прорачунска смичућа отпорност тла										
R_d=	124,33	kN	>	V_d=	38,89	kN	**Услов задовољава**			

КОМБ 2									
Максимална вертикална сила									
V_d=	28,81	kN							
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0									
H_{dx}=	0,68	kN	H_{dy}=	0,68	kN				
Момент на контакту темеља и тла									
M_{dx}=	5,40	kNm	M_{dy}=	5,40	kNm				
Ексцентрицитет:									
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m				
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:									
B1'=	0,41	m	B2'=	0,41	m				
Ефективна површина									
A_{eff}=	0,16	m^2							
Коефицијенти носивости:									
N_q=	8,7	N_γ=	8,2	N_c=	18		ϕ'=	23,04	°
Коефицијенти облика							c'=	0,00	kPa
s_q=	1,00	s_γ=	0,70	s_c=	1,00				
Вредност нагиба оптерећења									
m=	1,50								
Фактори нагиба оптерећења									
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96				
Прорачунска смичућа отпорност тла									
R_d=	60,02	kN	>	V_d=	28,81	kN	**Услов задовољава**		
Отпорност на клизање									
H_d=	0,68	kN							
V_d=	28,81	kN							
Прорачунска отпор клизања									
R_d=	12,25	kN	>	H_d=	0,68	kN	**Услов задовољава**		

Димензионисање

На основу оптерећења које је срачунато: p_1=0.002 kN/m^3
Усваја се минимална арматура у попречном пресеку.

Минимална арматура

$$A_{s1.min} = 0.26 \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = \ 3.61\ cm^2$$

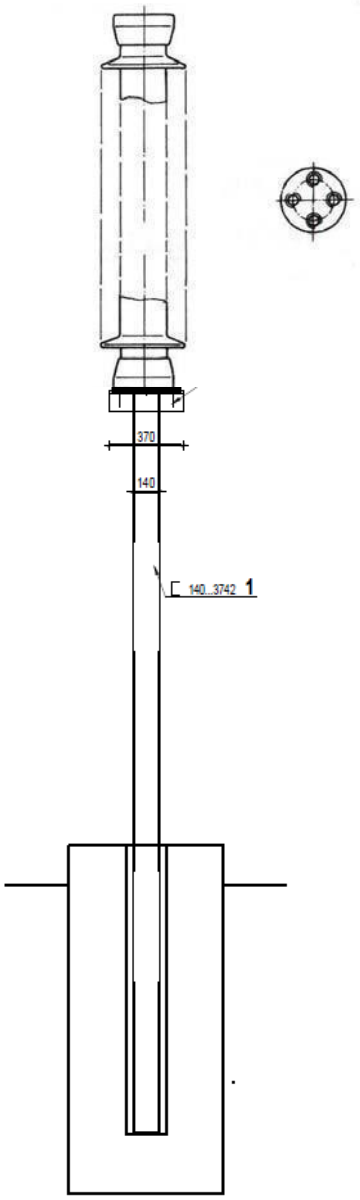
$$A_{s1.min} = 0.0015 \cdot b \cdot d = \ 3{,}60\ cm^2$$

Усвојена арматура Ø10/15

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА



Бетон: Класа C30/37
Арматура: B500B
Челик: S235

Анализа оптерећења

Стално оптерећење

Сопствена тежина. G=100 kg
Радно вертикално и хоризонтално оптерећење од каблова
$V_{Ed.x}$=0.5 kN, $V_{Ed.y}$=0.5 kN,

Допунско оптерећење

Оптерећење од ветра

Description:

Calculation of wind load action effects on circular cylinder elements. The total horizontal wind force is calculated from the force coefficient corresponding to the overall effect of the wind action on the cylindrical structure or cylindrical isolated element

According to:

EN 1991-1-4:2005+A1:2010 Section 7.9.2

Applicable for:

Cylindrical structures, isolated cylindrical elements

Supported National Annexes:

Only countries that adopt CEN recommended values for sections 7.9.2 and 7.13 of EN1991-1-4 are supported. The value of the peak velocity pressure can be specified manually. Otherwise automatic calculation of peak velocity pressure is supported, in addition to countries that adopt the CEN recommended values for NDPs, also for the following National Annexes: Finland, Portugal. The National Annexes of Germany, Norway, Spain, Sweden, Switzerland are NOT supported (enter peak velocity pressure manually).

Input

Terrain category = II

Illustration of Terrain categories reproduced from EN1991-1-4 Annex A

Basic wind velocity v_b = 21 m/s

Diameter of the cylindrical element	b =	0.4	m
Length of the cylindrical element	l =	2	m
Maximum height above ground of the cylindrical element	z =	2.2	m
Surface type	=	galvanized steel	

Orography factor at reference height z_e	$c_0(z_e)$ =	1
Structural factor	$c_s c_d$ =	1

Nationally Defined Parameters

Air density	ρ =	1.25	kg/m^3

Results

Effective wind pressure	w_{eff} = 0.206 kN/m^2
Total wind horizontal force	F_w = 0.165 kN

Notes

1. The calculated effective wind pressure w_{eff} and total wind force F_W correspond to the total wind action effects and they are appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. For local verifications, such as verification of the cylinder's shell, appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in EN1991-1-4 §7.9.1.
2. For cylinders near a plane surface with a distance ratio z_g/b < 1.5 special advice is necessary. See EN1991-1-4 §7.9.2(6) for more details.
3. For a set of cylinders arranged in a row with normalized center-to-center distance z_g/b < 30 the wind force of each cylinder in the arrangement is larger than the force of the cylinder considered as isolated. See EN1991-1-4 §7.9.3 for more details.
4. The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor γ_Q = 1.50 is applicable for variable actions.

Details

Input Data

- Terrain category: = II

- Basic wind velocity: v_b = 21 m/s
- Diameter of the cylindrical element: b = 0.4 m
- Length of the cylindrical element: l = 2 m
- Maximum height above ground of the cylindrical element: z = 2.2 m
- Surface type: = galvanized steel
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.25 kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference area and height

The reference height for the wind action z_e is equal to the maximum height above ground of the section being considered, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(5)*. The reference area for the wind action A_{ref} is the projected area of the cylinder, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.2(4)*. Therefore:

$z_e = z$ = 2.200 m

$A_{ref} = b \cdot l$ = 0.400 m · 2.000 m = 0.80 m^2

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 21.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(2.200\ m / 0.050\ m) = 0.7190$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.7190 \cdot 1.000 \cdot 21.00\ m/s = 15.10\ m/s$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e \geq z_{min}$:

$$I_v(z_e) = k_I / [\ c_0(z_e) \cdot \ln(z_e / z_0)\ ] = 1.000 / [\ 1.000 \cdot \ln(2.200\ m / 0.050\ m)\ ] = 0.2643$$

where the turbulence factor is considered as $k_I = 1.000$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25\ kg/m^3 \cdot (21.00\ m/s)^2 = 0.276\ kN/m^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25\ kg/m^3$.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.2643) \cdot (1/2) \cdot 1.25\ kg/m^3 \cdot (15.10\ m/s)^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.406\ kN/m^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25\ kg/m^3$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 0.406\ kN/m^2 / 0.276\ kN/m^2 = 1.4732$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 0.406$ kN/m^2.

Wind velocity corresponding to peak velocity pressure

The peak wind velocity $v(z_e)$ at reference height z_e is the wind velocity corresponding to the peak velocity pressure $q_p(z_e)$. It is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$v(z_e) = [2 \cdot q_p(z_e) / \rho\ ]^{0.5} = [2 \cdot 0.406\ \text{kN/m}^2 / 1.25\ \text{kg/m}^3\ ]^{0.5} = 25.49\ \text{m/s}$$

where $\rho = 1.25$ kg/m^3 is the density of the air as mentioned above.

Calculation of wind forces on the structure

The wind force on the structure F_w for the overall wind effect is estimated according to the force coefficient method as specified in *EN1991-1-4 §5.3*.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d = 1.0$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m or chimneys with circular cross-sections whose height is less than 60 m and 6.5 times the diameter.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d = 1.000$.

Reynolds number

Reynolds number characterizes the air flow around the object. For air flow around cylindrical objects Reynolds number is calculated according to *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*:

$$Re = b \cdot v(z_e) / \nu = 0.400\ \text{m} \cdot 25.49\ \text{m/s} / 15.0 \times 10^{-6}\ \text{m}^2/\text{s} = 0.6797 \times 10^6$$

where the kinematic viscosity of the air is considered as $\nu = 15.0 \times 10^{-6}$ m^2/s in accordance with *EN1991-1-4 §7.9.1(1)*.

Effective slenderness

The effective slenderness λ depends on the aspect ratio and the position of the structure and it is given in *EN1991-1-4 §7.13(2)*.

For circular cylinders with length $l \le 15$ m the effective slenderness λ is equal to:

$$\lambda_{15} = \min(l / b, 70) = \min(2.000\ \text{m} / 0.400\ \text{m}, 70) = 5.000$$

Therefore $\lambda = \lambda_{15} = 5.000$

End effect factor

The end effect factor ψ_λ takes into account the reduced resistance of the structure due to the wind flow around the end (end-effect). The value of ψ_λ is calculated in accordance with *EN1991-1-4 §7.13* . For solid structures (i.e. solidity ratio $\varphi = 1.000$) the value of the end effect factor ψ_λ is determined from *EN1991-1-4 Figure 7.36* as a function of the slenderness λ.

The estimated value for the end effect factor is $\psi_\lambda = 0.670$

Equivalent surface roughness

The equivalent surface roughness k depends on the surface type and it is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(2)*. According to *EN1991-1-4 Table 7.13* for surface type "galvanized steel" the corresponding equivalent surface roughness is $k = 0.2000$ mm.

Force coefficient without free-end flow

For circular cylinders the force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ depends on the Reynolds number Re and the normalized equivalent surface roughness k/b. The force coefficient without free-end flow $c_{f,0}$ is specified in *EN1991-1-4 §7.9.2*. The value $c_{f,0}$ is determined according to *EN1991-1-4 Figure 7.28* for the values of $Re = 0.6797 \times 10^6$, $k = 0.2000$ mm, $b = 0.400$ m, $k/b = 0.000500$.

The estimated value for the force coefficient without free-end flow is $c_{f,0} = 0.756$

Force coefficient

The force coefficient c_f for finite cylinders is given in *EN1991-1-4 §7.9.2(1)* as:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda$$

where $c_{f,0}$ is the force coefficient without free-end flow, and ψ_λ the end effect factor, as calculated above. Therefore:

$$c_f = c_{f,0} \cdot \psi_\lambda = 0.756 \cdot 0.670 = 0.506$$

Total wind force

The total wind force on the structure F_w is estimated as:.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} = 1.000 \cdot 0.506 \cdot 0.406 \text{ kN/m}^2 \cdot 0.80 \text{ m}^2 = 0.165 \text{ kN}$$

The total wind force F_w takes into account the overall wind effect. The corresponding effective wind pressure w_{eff} on the reference wind area A_{ref} is equal to:

$$w_{eff} = F_w / A_{ref} = 0.165 \text{ kN} / 0.80 \text{ m}^2 = 0.206 \text{ kN/m}^2$$

Additional notes

- The effective pressure $w_{eff} = 0.206$ kN/m^2 is appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. It is not appropriate for local verifications of structural elements, such as the shell of the cylinder. For the latter case appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant external pressure coefficients, as specified in *EN1991-1-4 §7.9.1*.
- The calculated wind action effects are characteristic values (unfactored). Appropriate load factors should be applied for the relevant design situation. For ULS verifications the partial load factor $\gamma_Q = 1.50$ is applicable for variable actions according to EN1990.

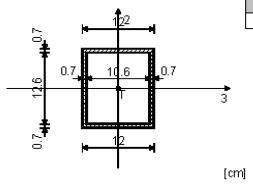
ДИМЕНЗОНИСАЊЕ

Ulazni podaci - Konstrukcija

Setovi greda

Set: 1 Presek: |=| 12/14, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.444e-3	1.889e-3	1.633e-3	1.285e-5	7.654e-6	9.770e-6



Setovi tačkastih oslonaca

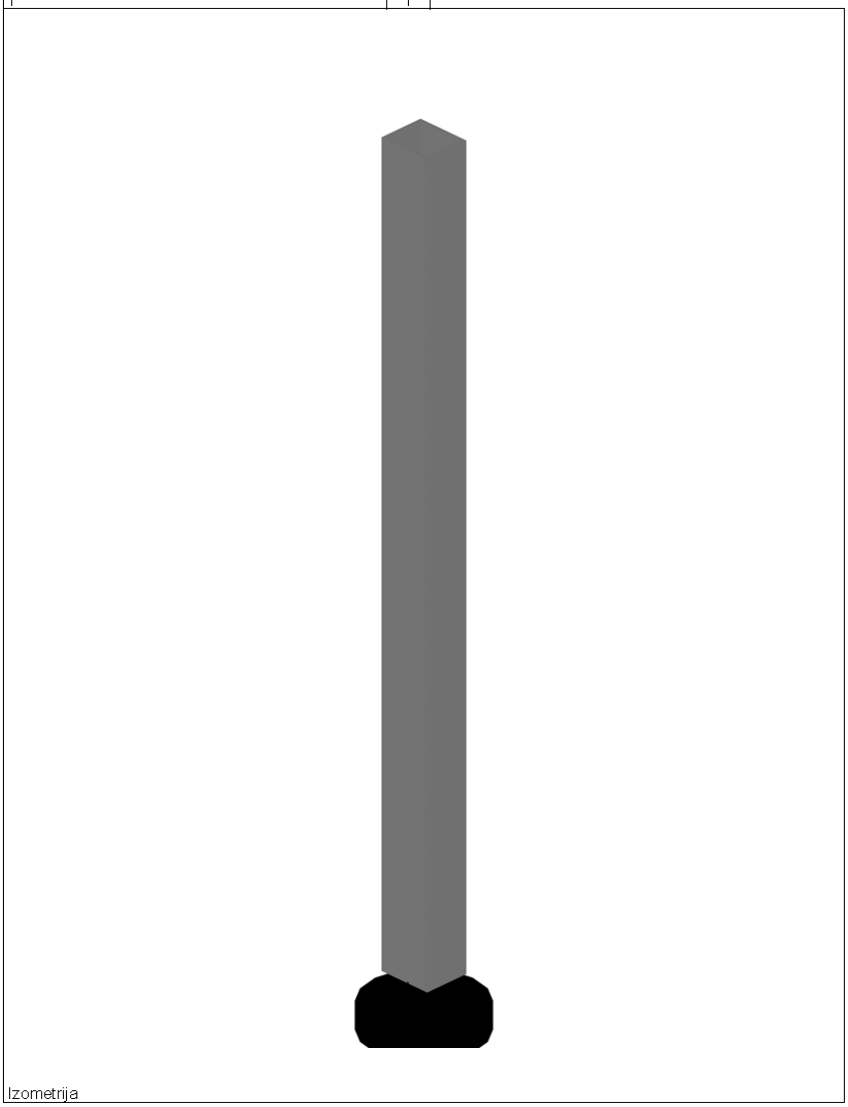
Set	K,R1	K,R2	K,R3	K,M1	K,M2	K,M3
1	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10	1.000e+10

Konture greda Set 1. |=| 12/14

No	Čvor I	Čvor J	Oslobađanje uticaja												M	Ozn. pozicije
			Čvor I						Čvor J							
			M1	M2	M3	P1	P2	P3	M1	M2	M3	P1	P2	P3		
1	2	1														

Konture tačkastih oslonaca

Čvorovi	Set
1	1



Ulazni podaci - Opterećenje

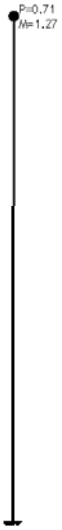
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Radne sile
3	Vetar
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII
5	Komb.: 1.35xI+1.5xII+1.5xIII
6	Komb.: 1.35xI

Opt. 1: Sopstvena tezina (g)

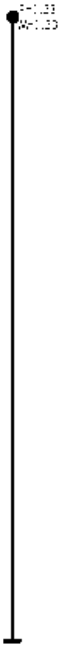
Ram: H_1

Opt. 2: Radne sile



Ram: H_1

Opt. 3: Vetar



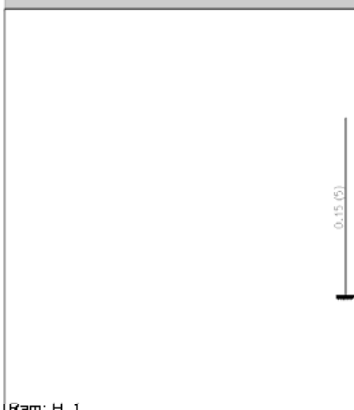
Ram: H_1

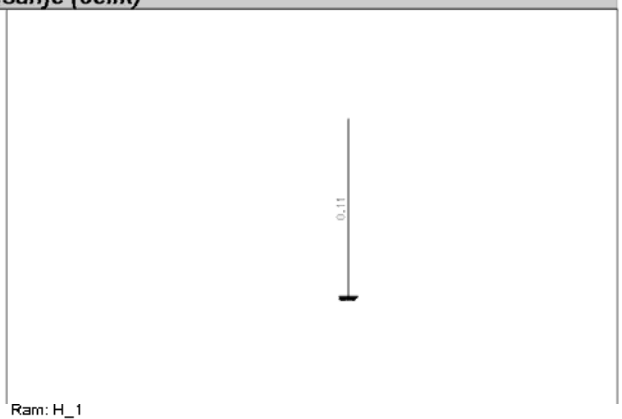
Statički proračun

Opt. 7: [Anv] 4-6

Izometrija
Reakcije oslonaca

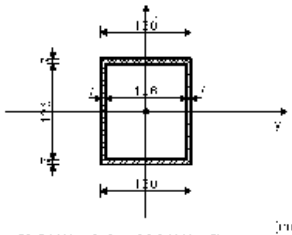
Dimenzionisanje (čelik)





Ram: H_1
Kontrola napona
ŠTAP 1-2
POPREČNI PRESEK : Sandučasti [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



[mm]

Ax =	34.440 cm2
Ay =	16.800 cm2
Az =	17.640 cm2
Ix =	1285.4 cm4
Iy =	977.00 cm4
Iz =	765.43 cm4
Wy =	139.57 cm3
Wz =	127.57 cm3
Wy,pl =	167.29 cm3
Wz,pl =	150.07 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

(fy = 23.5 kN/cm2; fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.11 4. γ=0.09 8. γ=0.01

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 5, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-3.503 kN
Transverzalna sila u y pravcu	$V_{Ed,y}$ =	0.990 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	-0.990 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	3.768 kNm
Momenat savijanja oko z ose	$M_{Ed,z}$ =	-0.588 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	220.00 cm

6.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 735.76 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (3.50 <= 735.76)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment Wy,pl = 167.29 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (3.77 <= 35.74)

6.2.5 Savijanje z-z
Plastični otporni moment Wz,pl = 150.07 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 32.060 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,z}$ <= $M_{c,Rd,z}$ (0.59 <= 32.06)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,z}$ = 217.58 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 217.58 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.99 <= 217.58)

Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y}$ = 207.22 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,y}$ = 207.22 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,y}$ <= $V_{c,Rd,y}$ (0.99 <= 207.22)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$; $V_{Ed,y}$ <= 50%$V_{pl,Rd,y}$

Ram: H_1
Kontrola stabilnosti

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.005
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 35.738 kNm
Koeficijent α = 1.660
Odnos ($M_{y,Ed}$ / $M_{N,y,Rd}$)^α 0.024
Uslov 6.41: (0.03 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje
Dužina izvijanja y-y $l_{cr,y}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost y-y λ_y = 0.880
Kriva izvijanja za osu y-y: C α = 0.490
Elastična kritična sila $N_{cr,y}$ = 1045.9 kN
Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,y}$ = 450.57 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (3.50 <= 450.57)

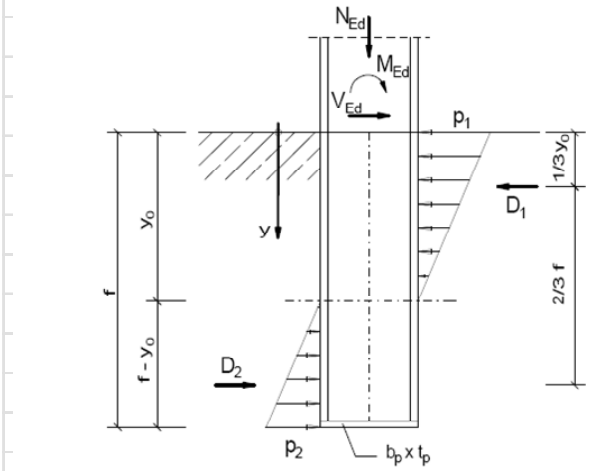
Dužina izvijanja z-z $l_{cr,z}$ = 440.00 cm
Relativna vitkost z-z λ_z = 0.994
Kriva izvijanja za osu z-z: C α = 0.490
Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
Računska otpornost na izvijanje $N_{b,Rd,z}$ = 399.91 kN
Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (3.50 <= 399.91)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje
Koeficijent C1 = 1.398
Koeficijent C2 = 0.000
Koeficijent C3 = 0.987
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja k = 1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja kw = 1.000
Koordinata zg = 0.000 cm
Koordinata zj = 0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka L = 220.00 cm
Sektorski momenat inercije Iw = 0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje M_{cr} = 2578.8 kNm
Odgovarajući otporni momenat W_y = 167.29 cm3
Koeficijent imperf. α_{LT} = 0.760
Bezdimenziona vitkost λ_{LT} = 0.123
Koeficijent redukcije (6.3.2.2) χ_{LT} = 1.000
Računska otpornost na izvijanje $M_{b,Rd}$ = 35.738 kNm
Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (3.77 <= 35.74)

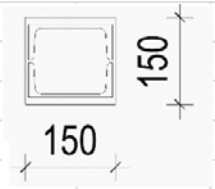
6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)
Koeficijent uniformnog momenta C_{my} = 0.769
Koeficijent uniformnog momenta C_{mz} = 0.452
Koeficijent uniformnog momenta C_{mLT} = 0.769
Koeficijent interakcije k_{yy} = 0.773
Koeficijent interakcije k_{yz} = 0.273
Koeficijent interakcije k_{zy} = 0.464
Koeficijent interakcije k_{zz} = 0.465

Redukcioni koeficijent χ_y = 0.612
N=$_{Ed}$ / (χ_y N$_{Rd}$ / γM1) 0.008
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.081
kyz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.005
Uslov 6.61: (0.09 <= 1)

Redukcioni koeficijent χ_z = 0.544
N=$_{Ed}$ / (χ_z N$_{Rd}$ / γM1) 0.009
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ... 0.049
kzz * ($M_{z,Ed}$ + $\Delta M_{z,Ed}$) / ... 0.008
Uslov 6.62: (0.07 <= 1)



Стуб са ослоначком плочом



Геометрија стуба

b=	140	mm
h=	120	mm

Дубина урањања стуба:

f=	1450	mm

Ослоначка плоча

Дебљина:	t_p=	10	mm
Ширина:	b_p=	150	mm
Дужина:	a_p=	150	mm

Парцијални коефицијенти:

γ_{M0}=	1,00
γ_{M2}=	1,25
γ_c=	1,50

Силе које делују на темељ

N_{Ed}=	3,5	kN			
$M_{Ed.y}$=	3,77	kNm	$M_{Ed.x}$=	0,59	kNm
$V_{Ed.x}$=	0,99	kN	$V_{Ed.y}$=	0,99	kN

Материјал

Бетон: **C30/37**

f_{cd}= 20 MPa

f_{ctm}= 2,9 MPa

Челик:

f_{yd}= 435 MPa

Силе и напрезања

$$y_0 = 0.5 \cdot f \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + 2 \cdot V_{Ed} \cdot \frac{f}{3}}{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{f}{2}} = 954{,}61 \text{ mm}$$

$$D_2 = 1.5 \cdot \frac{M_{Ed} \cdot 10 + V_{Ed} \cdot \frac{y_0}{3}}{f} = 0{,}36 \text{ kN}$$

$D_1=D_2+V_{Ed}$= 1,35 kN

$$p_1 = \frac{2 \cdot D_1}{b \cdot y_0} \cdot 100 = 0{,}002 \text{ kN/cm}^2$$

$$p_2 = \frac{2 \cdot D_2}{b \cdot (f - y_0)} \cdot 100 = 0{,}001 \text{ kN/cm}^2$$

Притисак у бетону услед силе смицања и момента:

σ_c= 0,002 kN/cm^2

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,000 <1

Притисак у бетону услед нормалне силе:

$$\sigma_c = \frac{N_{Ed}}{a_p \cdot b_p} \cdot 100 = 0{,}02$$

$\sigma_c/f_{c.d}$= 0,001 <1

Ослоначка плоча са моментом савијања

$\alpha=a_p/b_p$= 1,00

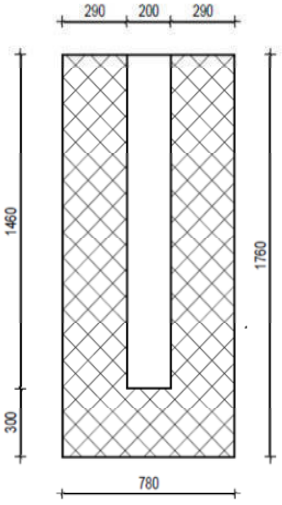
m= 0,707

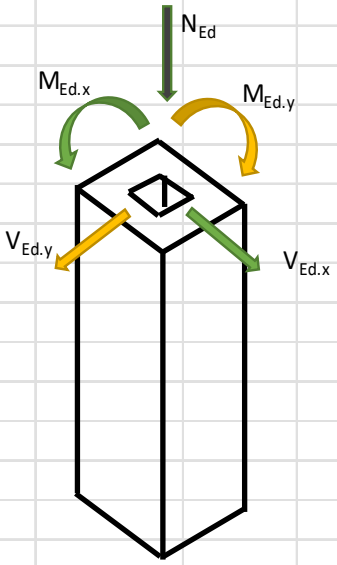
$$t_p = m \cdot b_p \cdot \sqrt{\frac{\sigma_c}{f_{yk} / \gamma_{M0}}} = 0{,}63 \text{ mm}$$

Услов:

$t_{p.rac}/t_p$= 0,063 mm

Димензионисање темеља





Носивост темеља

Провера граничног стања носивости тла (GEO)

Дејства	КОМБ 1	КОМБ2
γ_G=	1,35	1,00
γ_Q=	1,50	1,30
γ_ϕ=	1,25	1,25
ψ_0=	0,70	0,70

Темељ:	B1=	0,78	m	B2=	0,78	m	H=	1,76	m
Рупа:	b1=	0,2	m	b2=	0,2	m	h=	1,46	m

Дубина фундирања:	h_{fund}=	1,56	m			
Површина стопе:	A_f=	0,6084	m^2	Основни тип тла:		
Запремина темеља:	V_f=	1,01	m^3	γ=	20,00	kN/m^3
Сопствена тежина темеља:	G_{tem}=	25,31	kN	ϕ=	28,00	°
Сопствена тежина тла:	Y=	19	kN/m^3	c=	0,00	kPa
Тежина одводника пренапона	$G_{o.p}$=	3,5	kN			

Силе које делују на темељ										
Стално оптерећење+Додатно стално										
N_{Ed}=	28,81	kN								
$M_{Ed.y}$=	3,165	kNm		$M_{Ed.x}$=	3,165	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,75	kN		$V_{Ed.y}$=	0,75	kN				
				h=	4,22	m				
Допунско оптерећење Q-(ветар)										
$M_{Ed.y}$=	0,53	kNm		$M_{Ed.x}$=	0,53	kNm				
$V_{Ed.x}$=	0,165	kN		$V_{Ed.y}$=	0,165	kN				
				h=	3,22					
КОМБ 1										
Максимална вертикална сила										
V_d=	38,89	kN								
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0										
H_{dx}=	0,88	kN	H_{dy}=	0,88	kN					
Момент на контакту темеља и тла										
M_{dx}=	7,40	kNm	M_{dy}=	7,40	kNm					
Ексцентрицитет:										
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m					
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:										
B1'=	0,40	m	B2'=	0,40	m					
Ефективна површина										
A_{eff}=	0,16	m^2								
Коефицијенти носивости:										
N_q=	14,7	N_γ=	16,7	N_c=	25,8					
Коефицијенти облика										
s_q=	1,47	s_γ=	0,70	s_c=	1,50					
Вредност нагиба оптерећења										
m=	1,50									
Фактори нагиба оптерећења										
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96					
Прорачунска смичућа отпорност тла										
R_d=	124,33	kN	>	V_d=	38,89	kN	**Услов задовољава**			

КОМБ 2									
Максимална вертикална сила									
V_d=	28,81	kN							
Хоризонтално дејство узимајући у обзир фактор ψ_0									
H_{dx}=	0,68	kN	H_{dy}=	0,68	kN				
Момент на контакту темеља и тла									
M_{dx}=	5,40	kNm	M_{dy}=	5,40	kNm				
Ексцентрицитет:									
e_x=	0,19	m	e_y=	0,19	m				
Ефективна ширина темеља у правцу хоризонталне силе:									
B1'=	0,41	m	B2'=	0,41	m				
Ефективна површина									
A_{eff}=	0,16	m^2							
Коефицијенти носивости:									
N_q=	8,7	N_γ=	8,2	N_c=	18		ϕ'=	23,04	°
Коефицијенти облика							c'=	0,00	kPa
s_q=	1,00	s_γ=	0,70	s_c=	1,00				
Вредност нагиба оптерећења									
m=	1,50								
Фактори нагиба оптерећења									
i_q=	0,97	i_γ=	0,94	i_c=	0,96				
Прорачунска смичућа отпорност тла									
R_d=	60,02	kN	>	V_d=	28,81	kN	**Услов задовољава**		
Отпорност на клизање									
H_d=	0,68	kN							
V_d=	28,81	kN							
Прорачунска отпор клизања									
R_d=	12,25	kN	>	H_d=	0,68	kN	**Услов задовољава**		

Димензионисање

На основу оптерећења које је срачунато: p_1=0.002 kN/m^3
Усваја се минимална арматура у попречном пресеку.

Минимална арматура

$$A_{s1.min} = 0.26 \cdot \frac{b \cdot d \cdot f_{ctm}}{f_{yk}} = \ 3.61\ cm^2$$

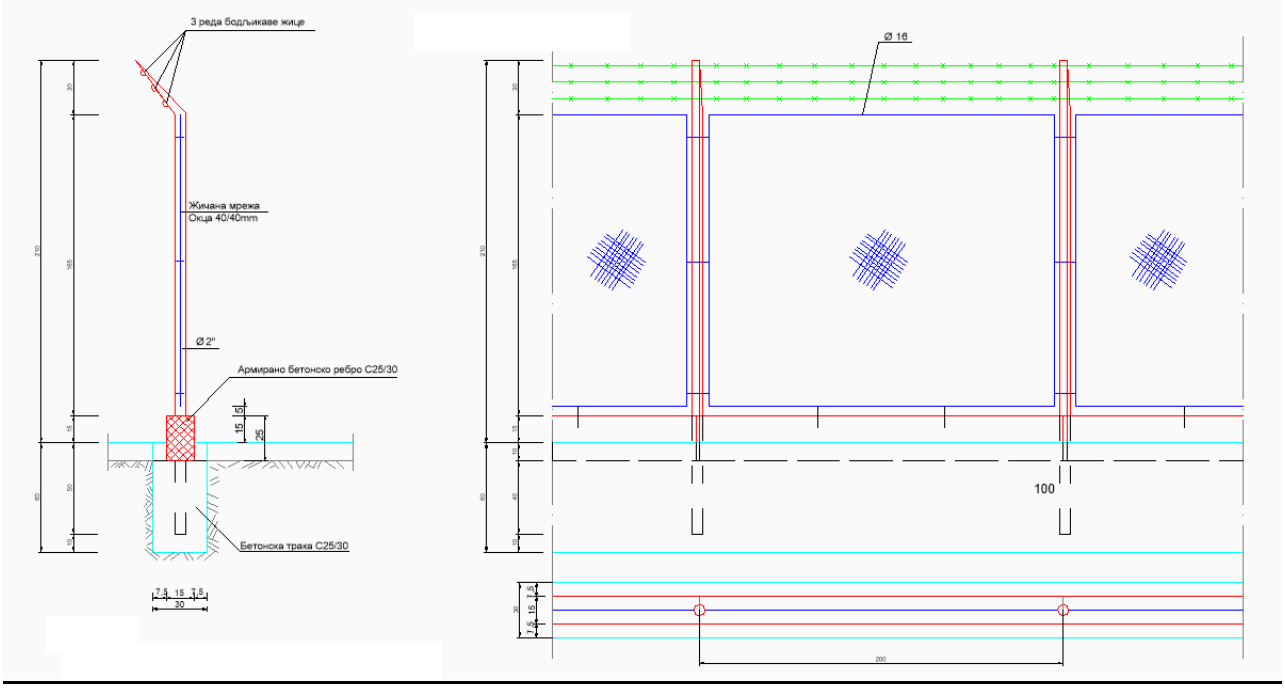
$$A_{s1.min} = 0.0015 \cdot b \cdot d = \ 3{,}60\ cm^2$$

Усвојена арматура Ø10/15

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН МЕТАЛНЕ ОГРАДЕ



Карактеристике материјала

Челик: S235

Бетон: C25/30

Арматура: B500B

1. Анализа оптерећења:

1.1 Сопствена тежина ограде дата је програмским пакетом Tower 8.2.

1.2. Оптерећење од ветра

Input Data

- Terrain category: = II
- Basic wind velocity: v_b = 21 m/s
- Width of the signboard wind loaded area: b = 2 m
- Height of the signboard wind loaded area: h = 2 m
- Separation height of the signboard wind loaded area from the ground: z_g = 0.1 m
- Orography factor at reference height z_e: $c_0(z_e)$ = 1
- Structural factor: $c_s c_d$ = 1

Nationally Defined Parameters

- Air density: ρ = 1.25 kg/m^3

Calculation of peak velocity pressure

Reference area and height

The reference height for the wind action z_e is located at the center of the signboard, as specified in *EN1991-1-4 §7.4.3(3)*. The reference area for the wind action A_{ref} is the wind loaded area of the signboard, as specified in *EN1991-1-4 §7.4.3(3)*. Therefore:

$$z_e = z_g + h / 2 = 0.100 \text{ m} + 2.000 \text{ m} / 2 = 1.100 \text{ m}$$

$$A_{ref} = b \cdot h = 2.000 \text{ m} \cdot 2.000 \text{ m} = 4.00 \text{ m}^2$$

Basic wind velocity

The basic wind velocity v_b is defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* as a function of the wind direction and time of year at 10 m above ground of terrain category II. It is calculated as:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0}$$

where $v_{b,0}$ is the fundamental value of the basic wind velocity which is defined in *EN1991-1-4 §4.2(1)P* as the characteristic 10 minutes mean wind velocity at 10 m above ground level for terrain category II. The value of $v_{b,0}$ is provided in the National Annex based on the climatic conditions of the region where the structure is located. The influence of altitude on the basic wind velocity v_b may also be specified in the National Annex.

The directional factor c_{dir} and the seasonal factor c_{season} are defined in *EN1991-1-4 §4.2(2)P* and they take into account the effects of wind direction and time of the year. Their values are generally equal to c_{dir} = 1.0 and c_{season} = 1.0. The National Annex may specify values of c_{dir} and c_{season} different than 1.0.

In the following calculations the basic wind velocity is considered as v_b = 21.00 m/s.

Terrain roughness

The roughness length z_0 and the minimum height z_{min} are specified in *EN1991-1-4 Table 4.1* as a function of the terrain category. For terrain category II the corresponding values are z_0 = 0.050 m and z_{min} = 2.0 m.

The terrain factor k_r depending on the roughness length z_0 = 0.050 m is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation (4.5)*:

$$k_r = 0.19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0.07} = 0.19 \cdot (0.050 \text{ m} / 0.050 \text{ m})^{0.07} = 0.1900$$

The roughness factor $c_r(z_e)$ at the reference height z_e accounts for the variability of the mean wind velocity at the site of the structure due to the height above ground level and the ground roughness of the terrain upwind of the structure. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.4*.

For the case where $z_e < z_{min}$:

$$c_r(z_e) = c_r(z_{min}) = k_r \cdot \ln(z_{min} / z_0) = 0.1900 \cdot \ln(2.0 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) = 0.7009$$

Orography factor

Where orography (e.g. hills, cliffs etc.) increases wind velocities by more than 5% the effects should be taken into account using an orography factor $c_0(z_e)$ different than 1.0, as specified in *EN1994-1-1 §4.3.3*. In general the effects of orography may be neglected when the average slope of the upwind terrain is less than 3° up to a distance of 10 times the height of the isolated orographic feature. The recommended procedure in *EN1994-1-1 §4.3.3* for calculation of the orography factor $c_0(z_e)$ is described in *EN1994-1-1 §A.3*.

In the following calculations the orography factor is considered as $c_0(z_e) = 1.000$.

Mean wind velocity

The mean wind velocity $v_m(z_e)$ at reference height z_e depends on the terrain roughness, terrain orography and the basic wind velocity v_b. It is determined using *EN1991-1-4 equation (4.3)*:

$$v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_0(z_e) \cdot v_b = 0.7009 \cdot 1.000 \cdot 21.00 \text{ m/s} = 14.72 \text{ m/s}$$

Wind turbulence

The turbulence intensity $I_v(z_e)$ at reference height z_e is defined as the standard deviation of the turbulence divided by the mean wind velocity. It is calculated in accordance with *EN1991-1-4 equation 4.7*.

For the case where $z_e < z_{min}$:

$$I_v(z_e) = I_v(z_{min}) = k_I / [\, c_0(z_{min}) \cdot \ln(z_{min} / z_0) \,] = 1.000 / [\, 1.000 \cdot \ln(2.0 \text{ m} / 0.050 \text{ m}) \,] = 0.2711$$

where the turbulence factor is considered as $k_I = 1.000$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.4(1)*.

Basic velocity pressure

The basic velocity pressure q_b is the pressure corresponding to the wind momentum determined at the basic wind velocity v_b. The basic velocity pressure is calculated according to the following fundamental relation, as specified in *EN1991-14 §4.5(1)*:

$$q_b = (1/2) \cdot \rho \cdot v_b^2 = (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (21.00 \text{ m/s})^2 = 0.276 \text{ kN/m}^2$$

where ρ is the density of the air in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*. In this calculation the following value is considered: $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$.

Peak velocity pressure

The peak velocity pressure $q_p(z_e)$ at reference height z_e includes mean and short-term velocity fluctuations. It is determined according to *EN1991-1-4 equation 4.8*:

$$q_p(z_e) = (1 + 7 \cdot I_v(z_e)) \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m(z_e)^2 = (1 + 7 \cdot 0.2711) \cdot (1/2) \cdot 1.25 \text{ kg/m}^3 \cdot (14.72 \text{ m/s})^2$$
$$\Rightarrow q_p(z_e) = 0.392 \text{ kN/m}^2$$

where the density of the air is considered as $\rho = 1.25 \text{ kg/m}^3$ in accordance with *EN1991-1-4 §4.5(1)*.

The calculated value of $q_p(z_e)$ corresponds to an exposure factor $c_e(z_e)$:

$$c_e(z_e) = q_p(z_e) / q_b = 0.392 \text{ kN/m}^2 / 0.276 \text{ kN/m}^2 = 1.4234$$

Therefore the peak velocity pressure is calculated as $q_p(z_e) = 0.392 \text{ kN/m}^2$.

Calculation of wind forces on the structure

The wind force on the structure F_w for the overall wind effect is estimated according to the force coefficient method as specified in *EN1991-1-4 §5.3*.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref}$$

Structural factor

The structural factor $c_s c_d$ takes into account the structure size effects from the non-simultaneous occurrence of peak wind pressures on the surface and the dynamic effects of structural vibrations due to turbulence. The structural factor $c_s c_d$ is determined in accordance with *EN1991-1-4 Section 6*. A value of $c_s c_d = 1.000$ is generally conservative for small structures not-susceptible to wind turbulence effects such as buildings with height less than 15 m.

In the following calculations the structural factor is considered as $c_s c_d = 1.000$.

Force coefficient

The force coefficient c_f is given in *EN1991-1-4 Sections 7 and 8* depending on the type of structure or structural element. According to *EN1991-1-4 §7.4.3*, for signboards with $z_g \geq h / 4$ or $b / h \leq 1$, the force coefficient is $c_f = 1.800$.

For the examined case the second condition $b / h \leq 1$ is satisfied, therefore *EN1991-1-4 §7.4.3* is applicable and $c_f = 1.800$.

Total wind force

The total wind force on the structure F_w is estimated as:.

$$F_w = c_s c_d \cdot c_f \cdot q_p(z_e) \cdot A_{ref} = 1.000 \cdot 1.800 \cdot 0.392 \text{ kN/m}^2 \cdot 4.00 \text{ m}^2 = 2.825 \text{ kN}$$

The total wind force F_w takes into account the overall wind effect. The corresponding effective wind pressure w_{eff} on the reference wind area A_{ref} is equal to:

$$w_{eff} = F_w / A_{ref} = 2.825 \text{ kN} / 4.00 \text{ m}^2 = 0.706 \text{ kN/m}^2$$

This effective pressure $w_{eff} = 0.706 \text{ kN/m}^2$ is appropriate for global verifications of the structure according to the force coefficient method. It is not appropriate for local verifications of structural elements. For the latter case appropriate wind pressure on local surfaces must be estimated according to the relevant pressure coefficients, as specified in *EN1991-1-4 §5.2*.

Overturning moment

According to *EN1991-1-4 §7.4.3* the resultant force normal to the signboard should be taken to act at the height of the center of the signboard. The total overturning moment M_w acting at the base of the structure is equal to:

$$M_w = F_w \cdot (z_g + h / 2) = 2.825 \text{ kN} \cdot (0.100 \text{ m} + 2.000 \text{ m} / 2) = 3.11 \text{ kNm}$$

The overturning moment corresponds to the wind action total effect, i.e. it is the total overturning moment for all the base supports.

Horizontal eccentricity

According to *EN1991-1-4 §7.4.3* the resultant force normal to the signboard should be taken to act with a horizontal eccentricity $e = \pm 0.25b$, where b is the width of the signboard wind loaded area. The total torsional moment T_w acting at the base of the structure is equal to:

$$T_w = \pm 0.25 \cdot b \cdot F_w = \pm 0.25 \cdot 2.000 \text{ m} \cdot 2.825 \text{ kN} = 1.41 \text{ kNm}$$

The torsional moment corresponds to the wind action total effect, i.e. it is the total torsional moment for all the base supports.

Оптерећење ветром на стуб управо на ограду
W=0.706x0.06=0.042 kN/m

1.3. Оптерећење од људске навале

Усвојено је раподељено оптерећење од 0.1 kN/m на висини од 1 м од коте терена.

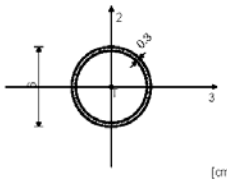
Димензионисање стуба

Ulazni podaci - Konstrukcija

Setovi greda

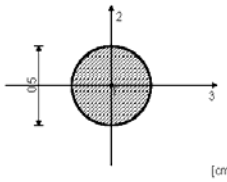
Set: 1 Presek: D=6/0.3, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.372e-4	2.827e-4	2.827e-4	4.376e-7	2.188e-7	2.188e-7



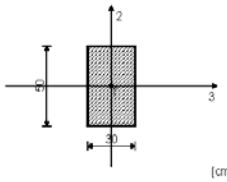
Set: 2 Presek: D=0.5, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	1.963e-5	1.767e-5	1.767e-5	6.136e-11	1.000e-10	1.000e-10



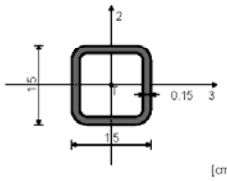
Set: 3 Presek: b/d=30/50, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
2 - C 25/30	1.500e-1	1.250e-1	1.250e-1	2.817e-3	1.125e-3	3.125e-3



Set: 4 Presek: HOP [] 15x15x1.5, Fiktivna ekscentričnost

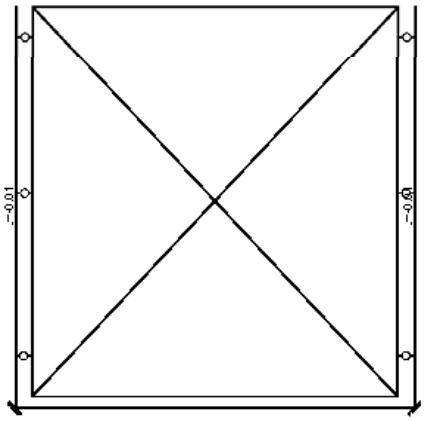
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	7.500e-5	4.500e-5	4.500e-5	3.788e-9	1.900e-9	1.900e-9



Ulazni podaci - Opterećenje, Dimenzionisanje (beton)

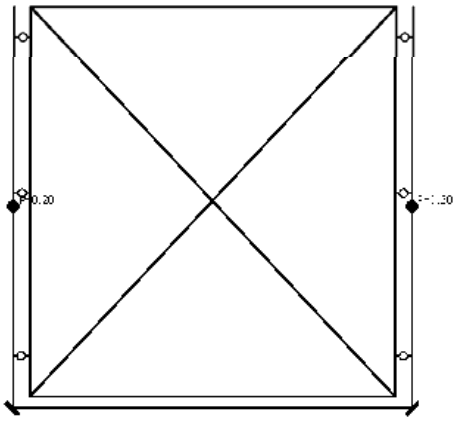
Lista slučajeva opterećenja	
LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Opterecenje od vetra
3	Opterecenje od ljudske navale
4	Komb.: 1.35xI+1.5xII
5	Komb.: I+1.5xII
6	Komb.: I+1.5xIII
7	Komb.: I+II

Opt. 2: Opterecenje od vetra



Ram: X_1

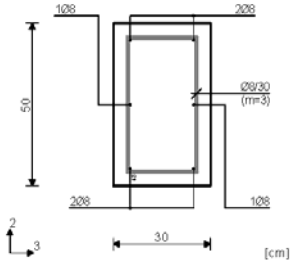
Opt. 3: Opterecenje od ljudske navale



Ram: X_1

Greda 1-14
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
C25/30 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
B500A
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 4-7

Presek 1-1 x = 0.00m



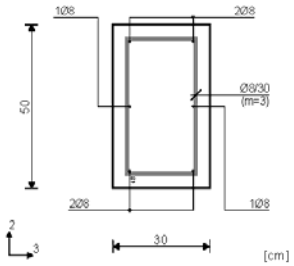
Merodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII
N1ed = 0.00 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = -1.69 kNm

Merodavna kombinacija za smicanje:
1.35xI+1.50xII
V2ed = -5.06 kN
V3ed = 0.00 kN
M1ed = 0.00 kNm

Vrd,max,2 = 475.07 kN
Vrd,max,3 = 464.74 kN
εb/εa = -0.318/25.000 ‰
Aa1 = 0.00 cm²
Aa2 = 0.08 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/30(m=3) = 2.51 cm²/m]

Procenat armiranja: 0.20%

Presek 2-2 x = 1.00m

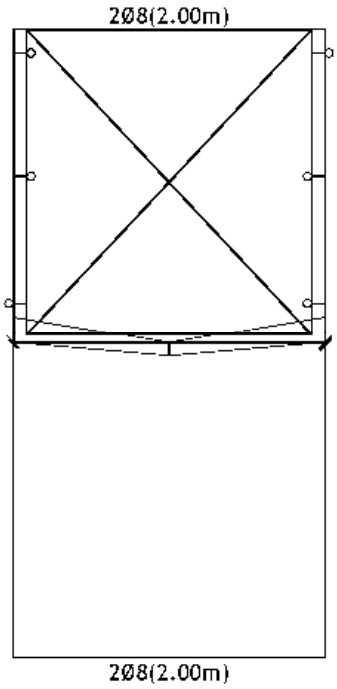


Merodavna kombinacija za savijanje:
1.35xI+1.50xII
N1ed = 0.00 kN
M2ed = 0.00 kNm
M3ed = 0.84 kNm

εb/εa = -0.223/25.000 ‰
Aa1 = 0.04 cm²
Aa2 = 0.00 cm²
Aa3 = 0.00 cm²
Aa4 = 0.00 cm²
Aa,uz = 0.00 cm²/m (m=2)
[Usvojeno Aa,uz = Ø8/30(m=3) = 2.51 cm²/m]

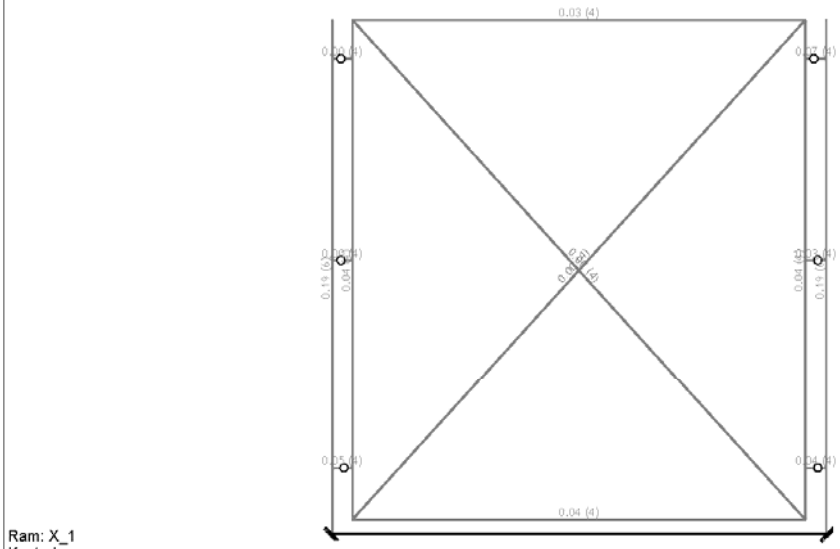
Procenat armiranja: 0.20%

Usvojena armatura
SRPS EN 1992-1-1, C25/30; B500A



Ram: X_1
Armatura u gredama (usvojena): Aa2/Aa1

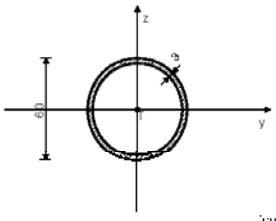
Dimenzionisanje (čelik)



Ram: X_1
Kontrola napona

ŠTAP 1-13
POPREČNI PRESEK : Cevasti [S 235] [Set: 1]
EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



Ax =	5.372 cm2
Ay =	2.827 cm2
Az =	2.827 cm2
Ix =	43.756 cm4
Iy =	21.878 cm4
Iz =	21.878 cm4
Wy =	7.293 cm3
Wz =	7.293 cm3
Wy,pl =	9.756 cm3
Wz,pl =	9.756 cm3
γM0 =	1.100
γM1 =	1.100
γM2 =	1.250
Anet/A =	0.900

[mm]

(fy = 23.5 kN/cm2, fu = 36.0 kN/cm2)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
6. γ=0.14 5. γ=0.06 4. γ=0.06
7. γ=0.04

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
(slučaj opterećenja 6, kraj štapa)

Računska normalna sila	N_{Ed} =	-0.116 kN
Transverzalna sila u z pravcu	$V_{Ed,z}$ =	0.300 kN
Momenat savijanja oko y ose	$M_{Ed,y}$ =	0.300 kNm
Sistemska dužina štapa	L =	200.00 cm

5.5 KLASIFIKACIJA POPREČNIH PRESEKA
Klasa preseka 1

6.2 NOSIVOST POPREČNIH PRESEKA
6.2.4 Pritisak
Računska otpornost na pritisak $N_{c,Rd}$ = 114.77 kN
Uslov 6.9: N_{Ed} <= $N_{c,Rd}$ (0.12 <= 114.77)

6.2.5 Savijanje y-y
Plastični otporni moment $W_{y,pl}$ = 9.756 cm3
Računska otpornost na savijanje $M_{c,Rd}$ = 2.084 kNm
Uslov 6.12: $M_{Ed,y}$ <= $M_{c,Rd,y}$ (0.30 <= 2.08)

6.2.6 Smicanje
Proračunska nosivost na smicanje $V_{pl,Rd,y}$ = 34.874 kN
Proračunska nosivost na smicanje $V_{c,Rd,z}$ = 34.874 kN
Uslov 6.17: $V_{Ed,z}$ <= $V_{c,Rd,z}$ (0.30 <= 34.87)

6.2.10 Savijanje smicanje i aksijalna sila
Nije potrebna redukcija momenata otpornosti
Uslov: $V_{Ed,z}$ <= 50%$V_{pl,Rd,z}$

6.2.9 Savijanje i aksijalna sila
Odnos N_{Ed} / $N_{pl,Rd}$ 0.001
Reduk.moment plast.otp.na savijanje $M_{N,y,Rd}$ = 2.084 kNm
Odnos $M_{Ed,y}$ / $M_{N,y,Rd}$ 0.144

Uslov 6.41: (0.14 <= 1)

6.3 NOSIVOST ELEMENATA NA IZVIJANJE
6.3.1.1 Nosivost na izvijanje

Dužina izvijanja y-y	$l_{cr,y}$ =	400.00 cm
Relativna vitkost y-y	λ_y =	2.111
Kriva izvijanja za osu y-y: C	α =	0.490
Elastična kritična sila	$N_{cr,y}$ =	28.340 kN
Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.179
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,y}$ =	20.514 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,y}$ (0.12 <= 20.51)

Dužina izvijanja z-z	$l_{cr,z}$ =	400.00 cm
Relativna vitkost z-z	λ_z =	2.111
Kriva izvijanja za osu z-z: C	α =	0.490
Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.179
Računska otpornost na izvijanje	$N_{b,Rd,z}$ =	20.514 kN

Uslov 6.46: N_{Ed} <= $N_{b,Rd,z}$ (0.12 <= 20.51)

6.3.2.1 Nosivost na bočno-torziono izvijanje

Koeficijent	C1 =	1.365
Koeficijent	C2 =	0.553
Koeficijent	C3 =	1.730
Koef.efekt.dužine bočnog izvijanja	k =	1.000
Koef.efekt.dužine torzionog uvrtanja	kw =	1.000
Koordinata	zg =	0.000 cm
Koordinata	zj =	0.000 cm
Razmak bočno pridržanih tačaka	L =	200.00 cm
Sektorski momenat inercije	Iw =	0.000 cm6
Krit.mom.za bočno tor.izvijanje	M_{cr} =	86.399 kNm
Odgovarajući otporni momenat	W_y =	9.756 cm3
Koeficijent imperf.	αLT =	0.760
Bezdimenziona vitkost	λLT =	0.163
Koeficijent redukcije (6.3.2.2.)	χLT =	1.000
Računska otpornost na izvijanje	$M_{b,Rd}$ =	2.084 kNm

Uslov 6.54: $M_{Ed,y}$ <= $M_{b,Rd}$ (0.30 <= 2.08)

6.3.3 Elementi konstantnog poprečnog preseka opterećeni savijanjem i aksijalnim pritiskom
Proračun koeficijenata interakcije izvršen je alternativnom metodom br.2 (Aneks B)

Koeficijent uniformnog momenta	C_{my} =	0.400
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mz} =	1.000
Koeficijent uniformnog momenta	C_{mLT} =	0.400
Koeficijent interakcije	k_{yy} =	0.402
Koeficijent interakcije	k_{yz} =	0.603
Koeficijent interakcije	k_{zy} =	0.241
Koeficijent interakcije	k_{zz} =	1.005

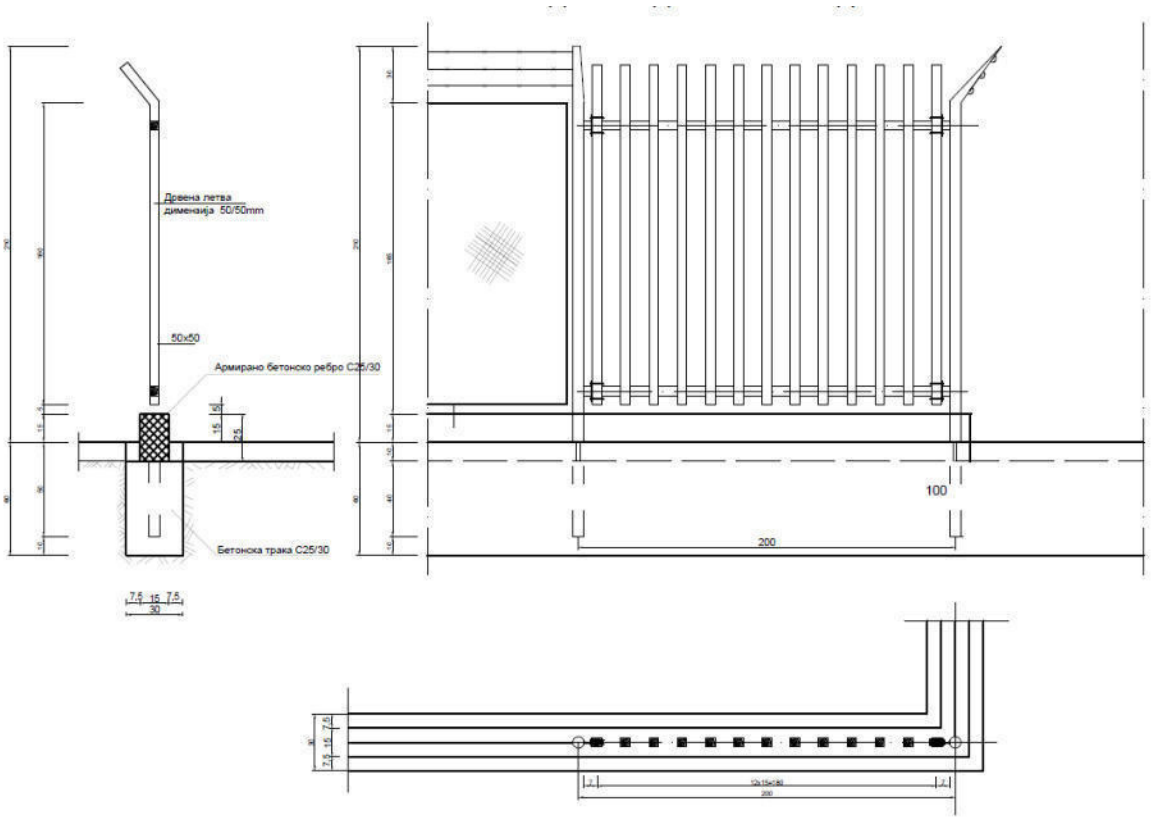
Redukcioni koeficijent	χ_y =	0.179
N_{Ed} / (χ_y N_{Rk} / γ_{M1})		0.006
kyy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.058

Uslov 6.61: (0.06 <= 1)

Redukcioni koeficijent	χ_z =	0.179
N_{Ed} / (χ_z N_{Rk} / γ_{M1})		0.006
kzy * ($M_{y,Ed}$ + $\Delta M_{y,Ed}$) / ...		0.035

Uslov 6.62: (0.04 <= 1)

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ДРВЕНЕ ОГРАДЕ



1. Анализа оптерећења:

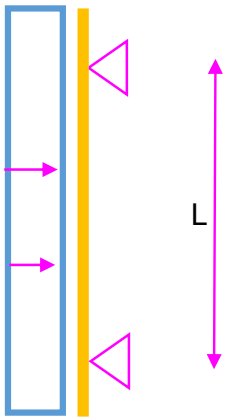
1.1 Сопствена тежина ограде дата је програмским пакетом Tower 8.2.

1.2. Оптерећење од ветра

Оптерећење ветром на дрвену гредицу управо на ограду

W=0.706x0.05=0.0353 kN/m

2. Димензионисање дрвене гредице 5x5 cm



L=1.40 m

Утицаје апроксимирају се као да је статички систем просте греде, па је максимални момент савијања у пољу

$M=ql^2/8$

Комбинација оптерећења за димензионисање само услед деловања сопствене тежине и ветра

1.35G+1.50W

maxM=1.29 kNcm
V_{Ed}=0.0247 kN
Пројектне вредности чврстоће на савијање за C24
$f_{m.k}$=24 N/mm^2
k_{mod}=0.90

$$f_{m.d}=k_{\mathrm{mod}}\frac{f_{m.k}}{\gamma_{m.}}=16.61\,N/mm^2$$

Момент инерције попречног пресека гредице: I=5^4/12=52.08 cm^4
Отпорни момент попречног пресека гредице: W=52.08/2.5=20.83 cm^3

Пројектна вредност напрезања

$$\sigma_{m.d}=\frac{M_{Ed}}{W_y}=\frac{0.0129\cdot10^6}{20.830}=0.61\,N/mm^2$$

Потребан услов

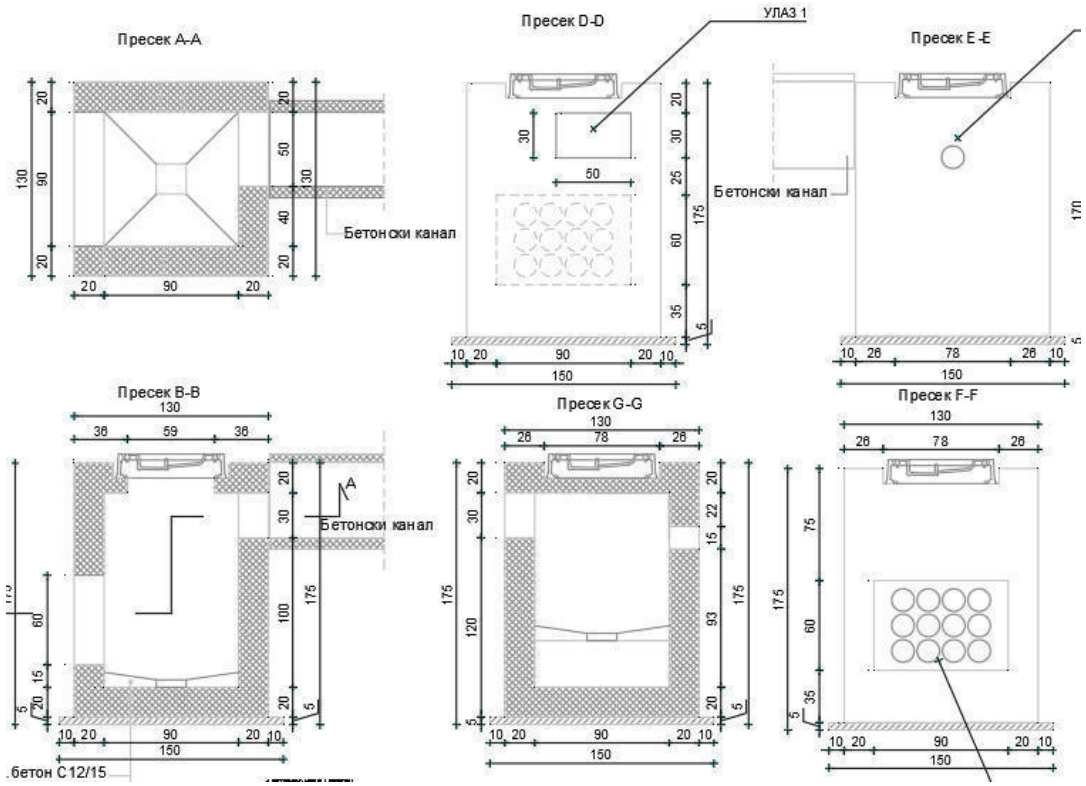
$$\frac{\sigma_{m.d}}{f_{m.d}}=\frac{0.61}{16.61}=0.03<1.00$$

Услов задовољен

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ШАХТА



Анализа оптерећења

Стално оптерећење

-сопствена тежина шахта

-тежина шахт поклопца 80 kg

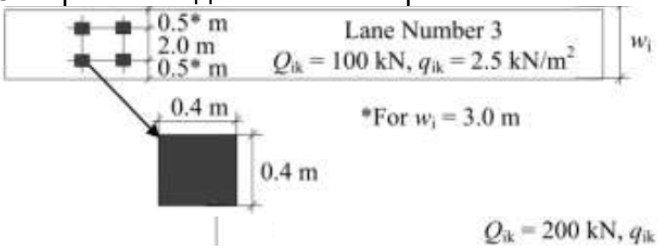
Додатно стално оптерећење

-земља изнд шахта: h=15 cm ; g_z=2.85 kN/m^2

Хоризонтални притисак тла h=175 cm, Ko=0.5, σh=16.62 kN/m^2

Збијање σh.z=24 kN/m^2 збијање вибро плочом

Оптерећење од возила- Алтернативно возило



Хоризонтални притисак тла улед возила

Укупно површинско оптерећење: q=26.74 kN/m^2

Компонента притиска: $e_{ah.k1}$=13.37 kN/m^2 , $e_{ah.k2}$=8.00 kN/m^2

Ulazni podaci - Konstrukcija

Sema nivoa

Naziv	z [m]	h [m]
Gornja ploca	1.75	1.75

Naziv	z [m]	h [m]
Donja ploca	0.00	

Tabela materijala

No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	C 30/37	3.300e+7	0.20	25.00	1.000e-5	3.300e+7	0.20

Setovi ploča

No	d[m]	e[m]	Materijal	Tip proračuna	Ortotropija	E2[kN/m2]	G[kN/m2]	α
<1>	0.200	0.100	1	Tanka ploča	Izotropna			

Setovi površinskih oslonaca

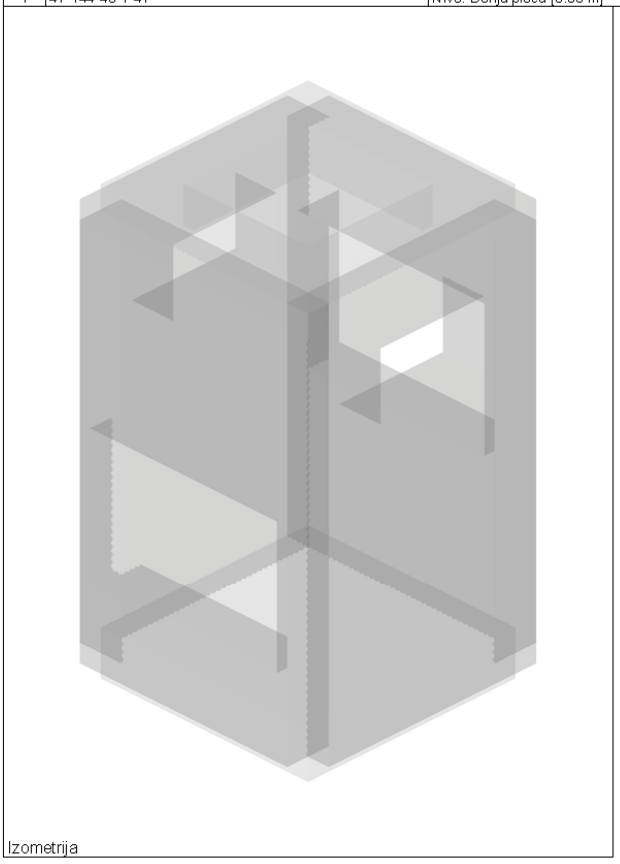
Set	K,R1	K,R2	K,R3
1	1.000e+4	5.000e+3	5.000e+3

Konture ploča

No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
1	47-144-48-1-47	Nivo: Donja ploca [0.00 m]	1
2	203-246-206-111-203 (208-239-204-158-208)	Nivo: Gornja ploca [1.75 m]	1
3	111-206-48-1-111 (46-129-69-10-46)	Ram: H_1	1
4	203-246-144-47-203 (185-237-205-126-185)	Ram: H_2	1
5	111-1-47-203-111 (119-87-142-171-119)	Ram: V_1	1
6	206-48-144-246-206 (209-187-220-236-209)	Ram: V_2	1

Konture površinskih oslonaca

No	Konturni čvorovi	Sklop	Set
1	47-144-48-1-47	Nivo: Donja ploca [0.00 m]	1



Izometrija

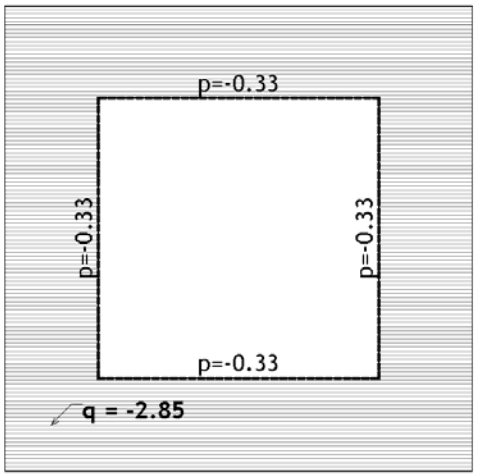
Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	Sopstvena tezina (g)
2	Dodatno stalno opterecenje
3	Horizontalni pritisak tla
4	Horizontalni pritisak tla usled vozila A str
5	Horizontalni pritisak tla usled vozila B str
6	Opterecenje od vozila
7	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII
8	Komb.: 1.35xI+1.35xII

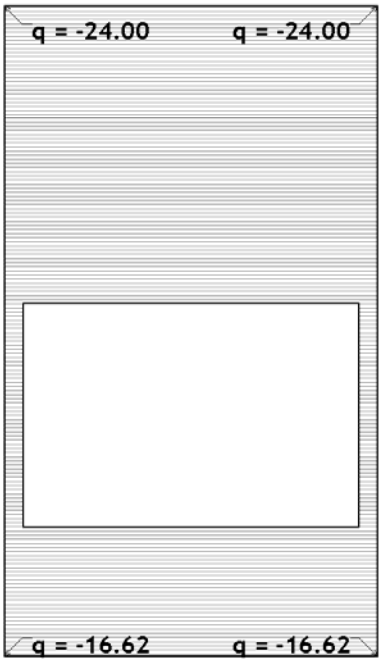
LC	Naziv
9	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV+1.05xVI
10	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV+1.05xVI
11	Komb.: I+II+1.35xIII
12	Komb.: I+II+III+1.35xIV+1.05xVI
13	Komb.: I+II+III+1.35xV+1.05xVI
14	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV+1.5xVI
15	Komb.: 1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xV+1.5xVI
16	Komb.: I+II+III

Opt. 2: Dodatno stalno opterecenje



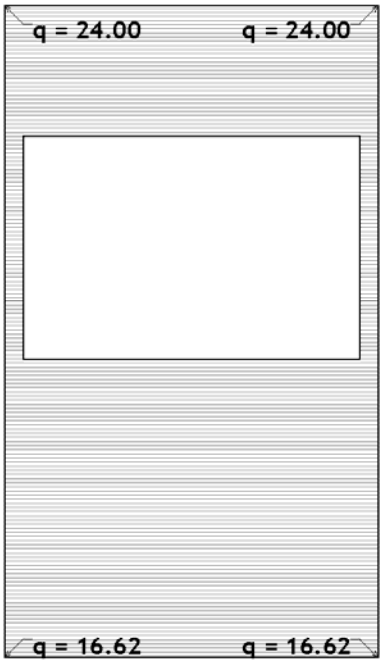
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



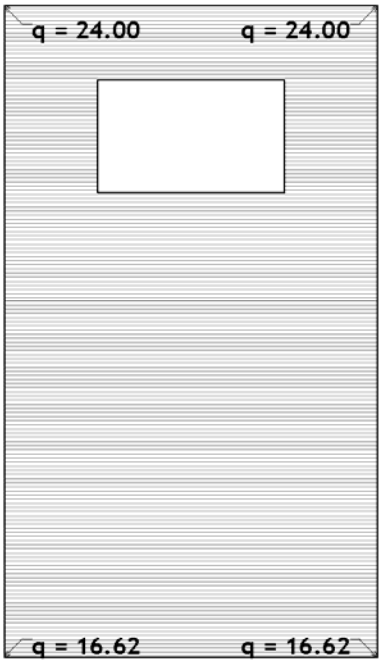
Ram: H_1

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



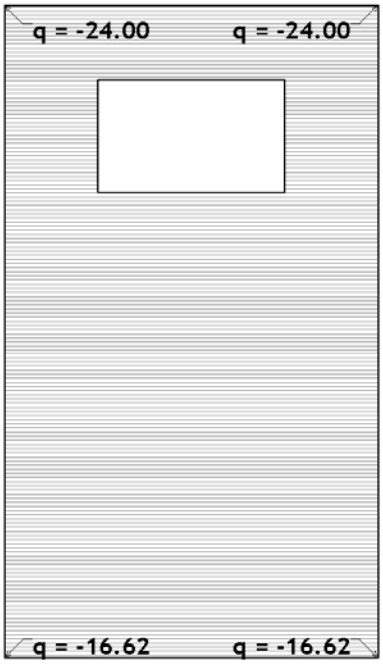
Ram: H_2

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



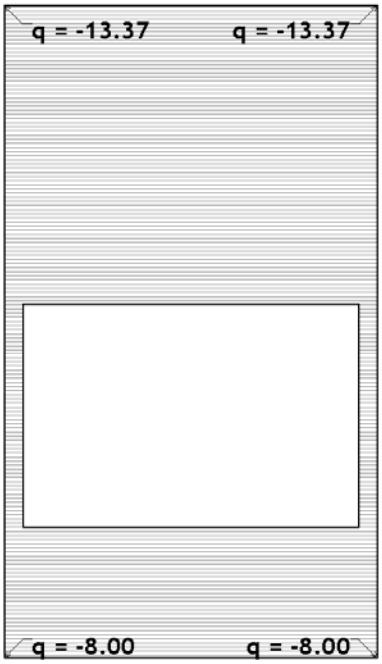
Ram: V_1

Opt. 3: Horizontalni pritisak tla



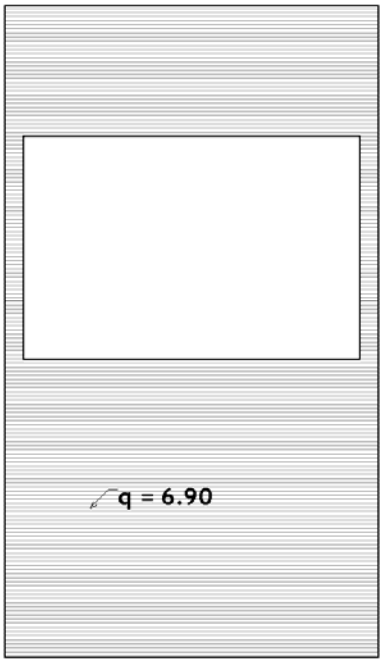
Ram: V_2

Opt. 4: Horizontalni pritisak tla usled vozila A str



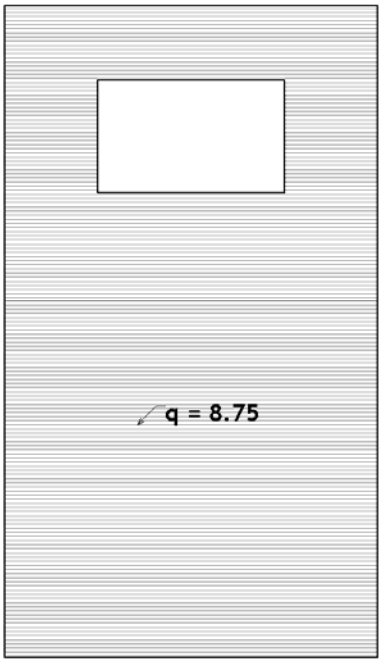
Ram: H_1

Opt. 4: Horizontalni pritisak tla usled vozila A str



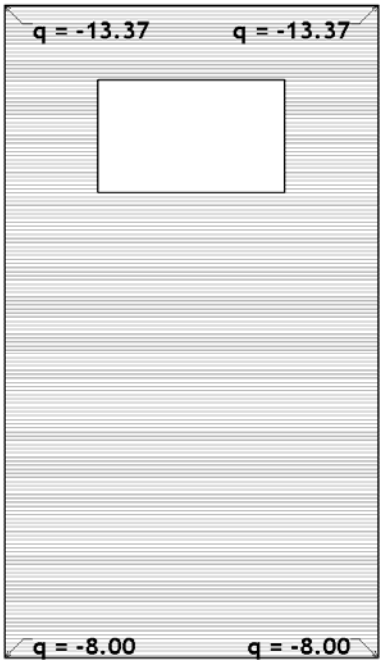
Ram: H_2

Opt. 5: Horizontalni pritisak tla usled vozila B str



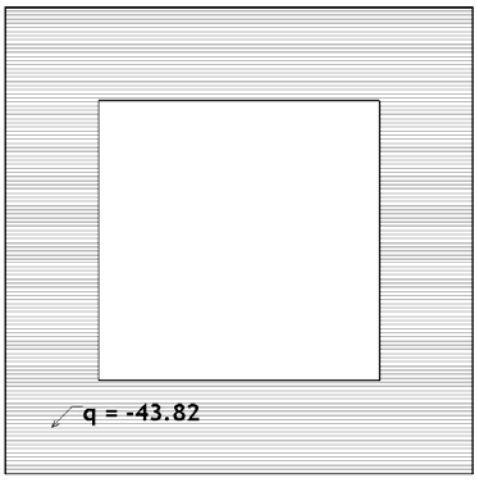
Ram: V_1

Opt. 5: Horizontalni pritisak tla usled vozila B str



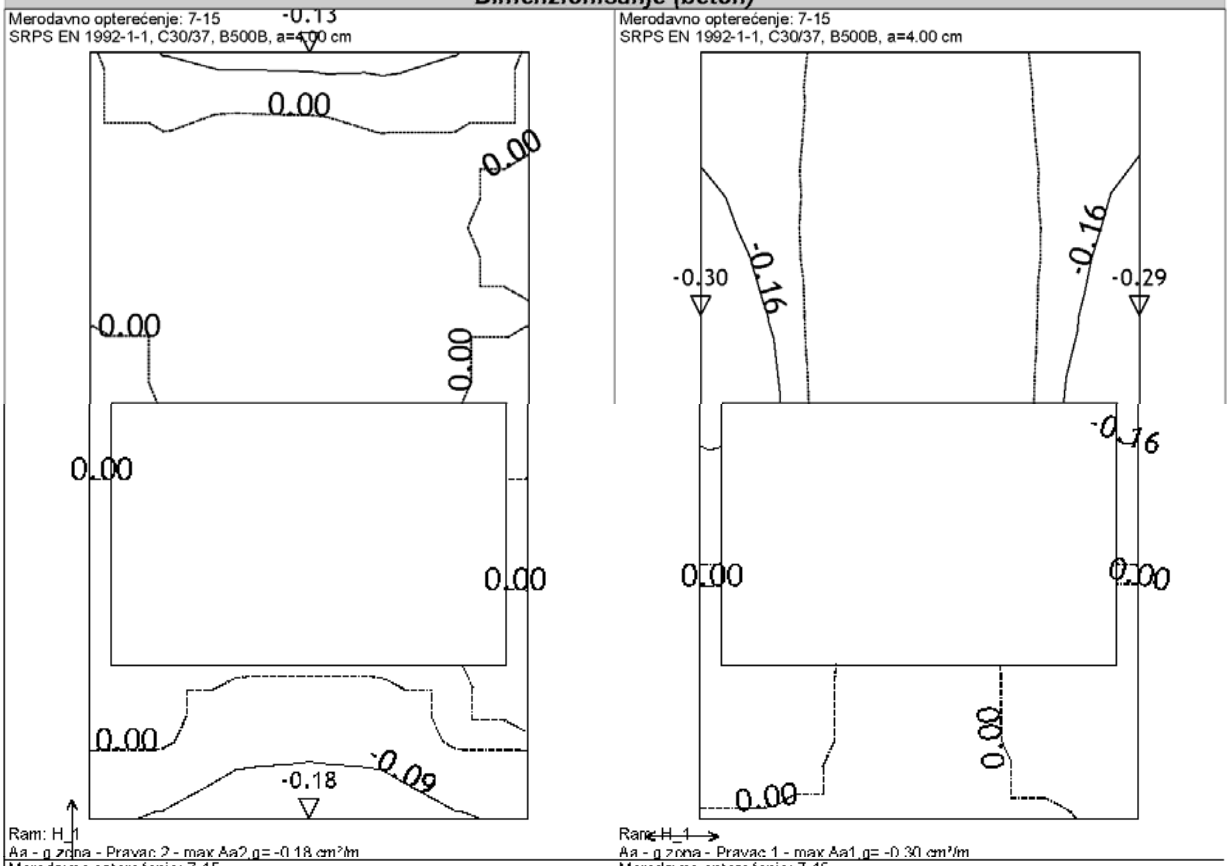
Ram: V_2

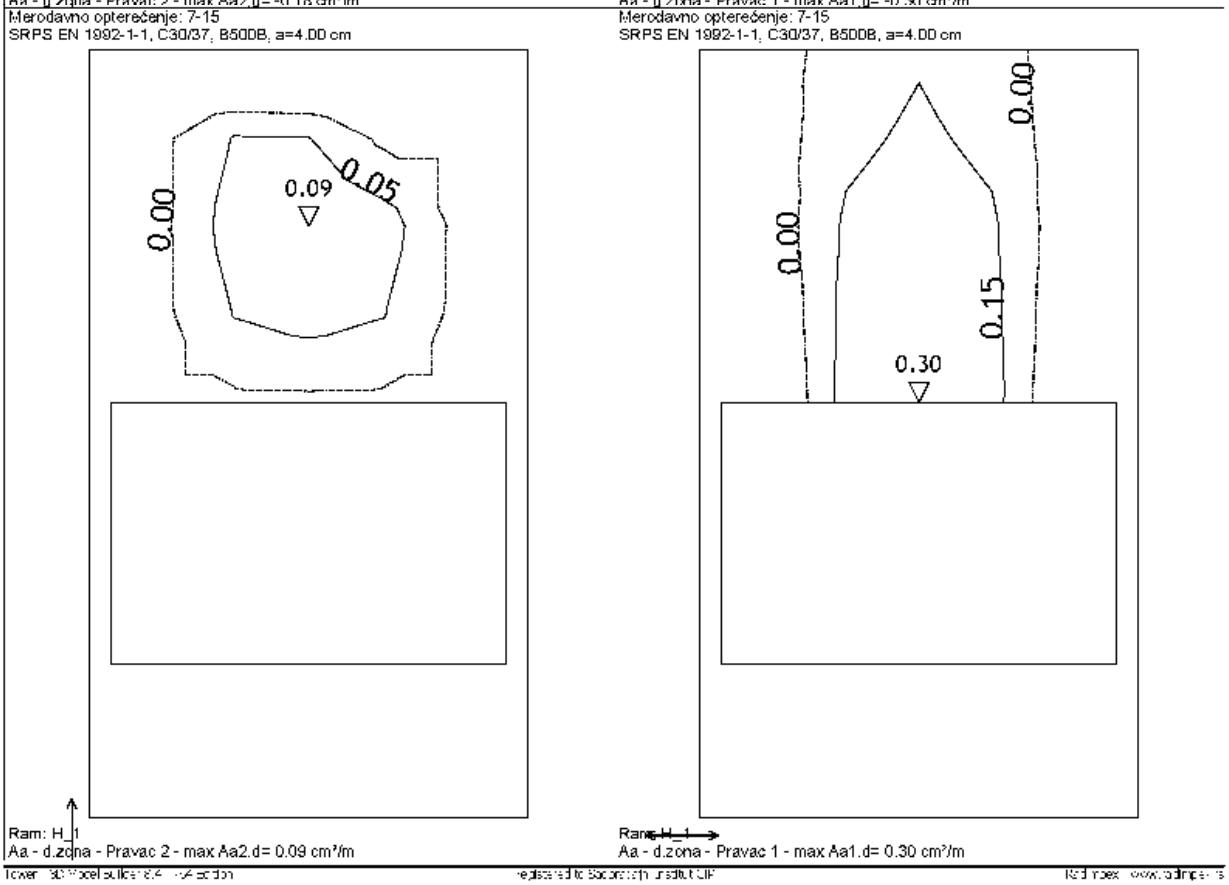
Opt. 6: Opterecenje od vozila



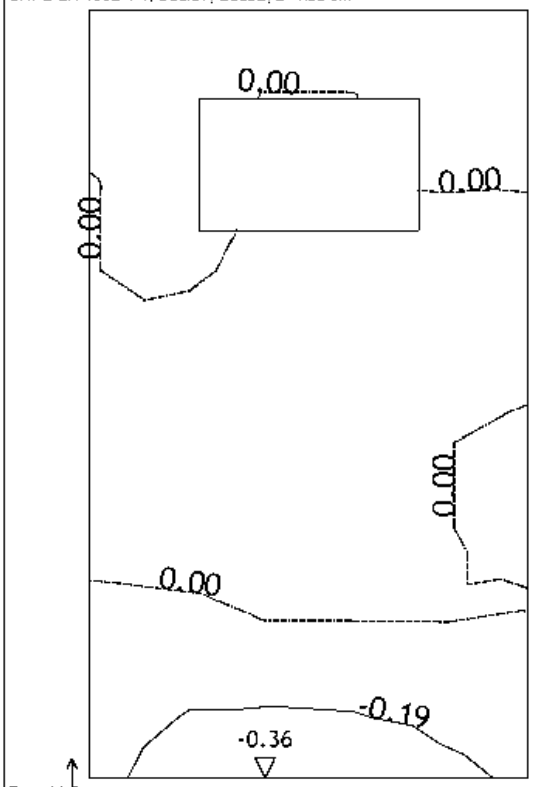
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]

Dimenzionisanje (beton)



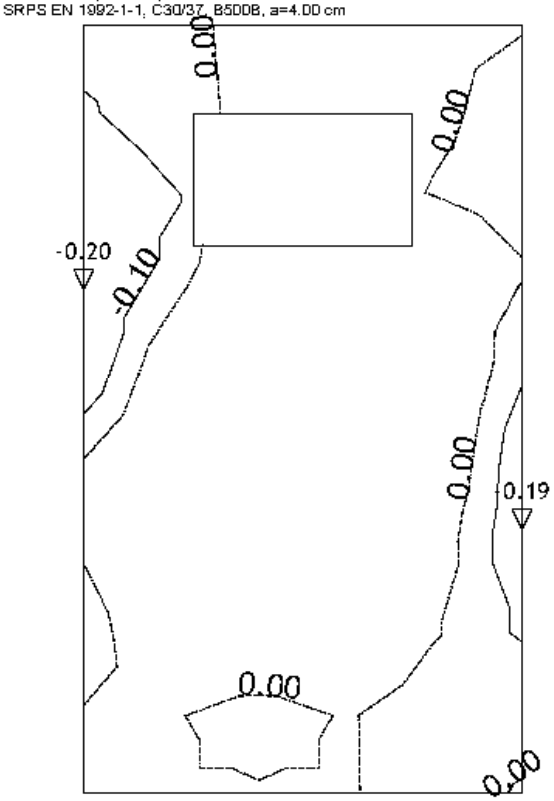


Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



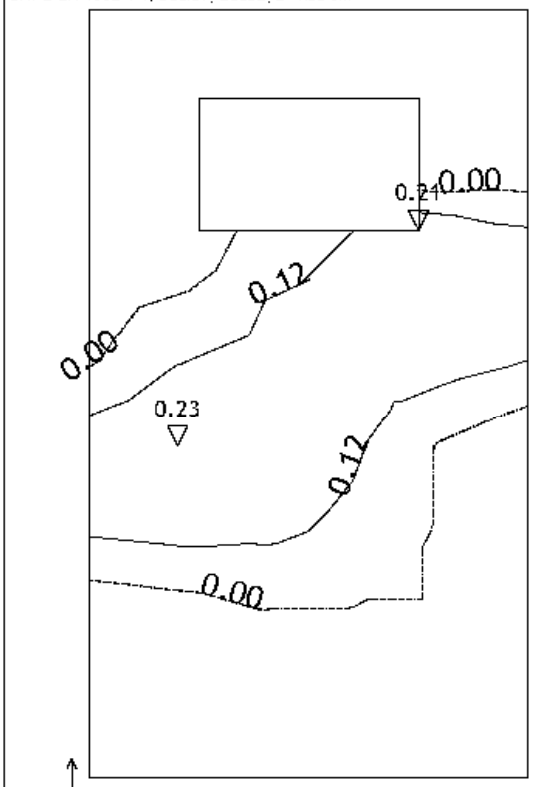
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -0.36 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



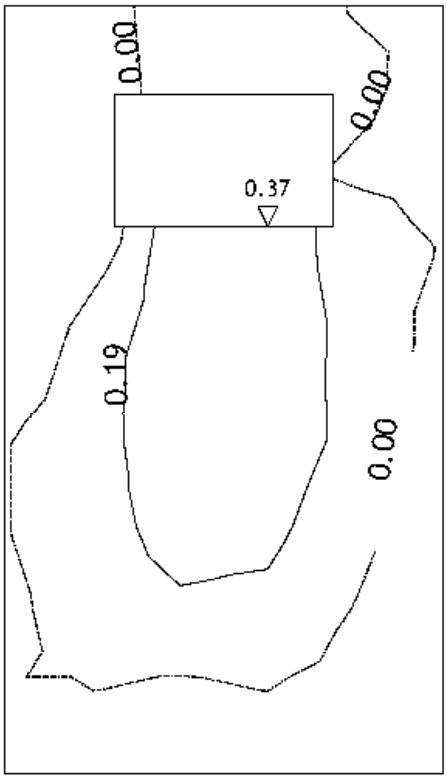
Ram: V_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1.g= -0.20 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



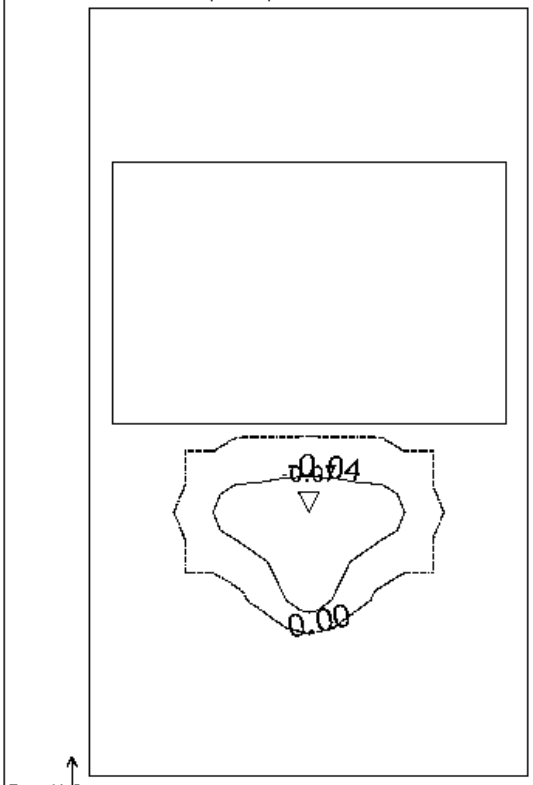
Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2.d= 0.23 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



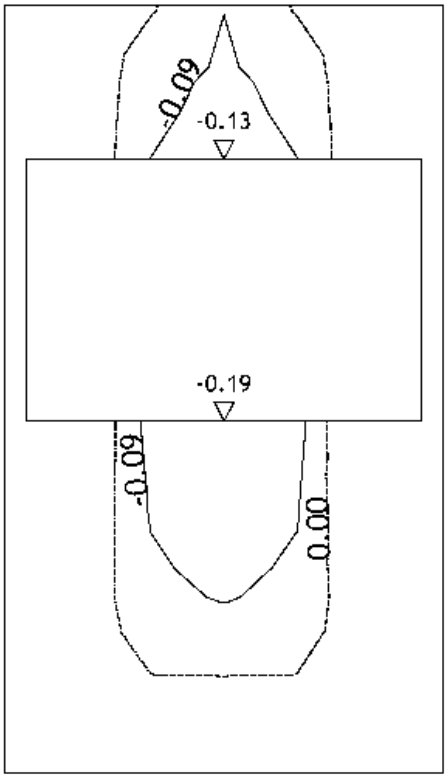
Ram: V_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1.d= 0.37 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



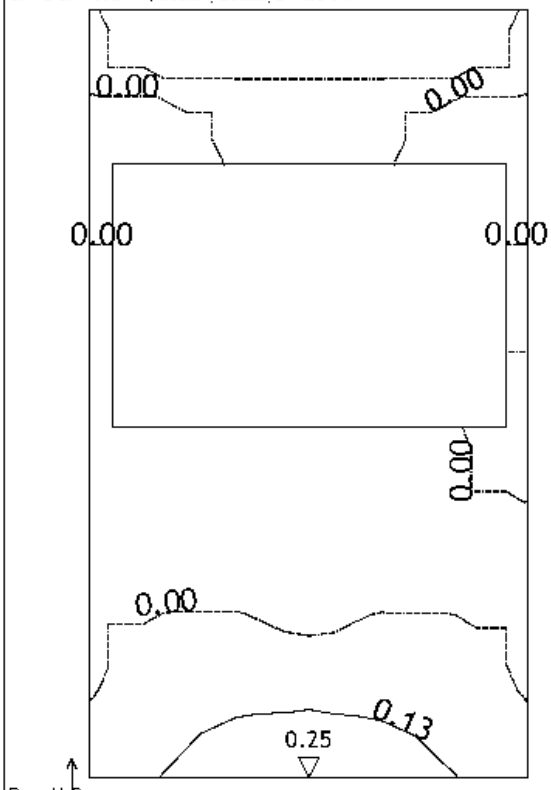
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -0.07 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



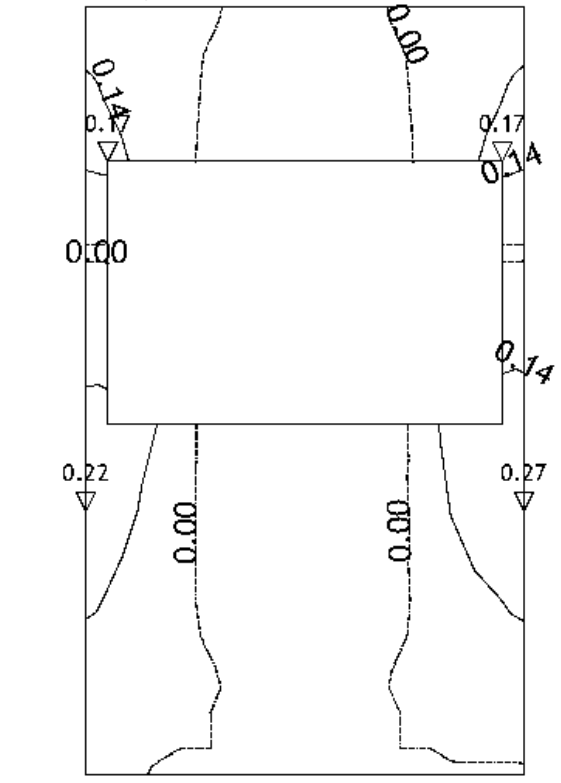
Ram: H_2
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1.g= -0.19 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



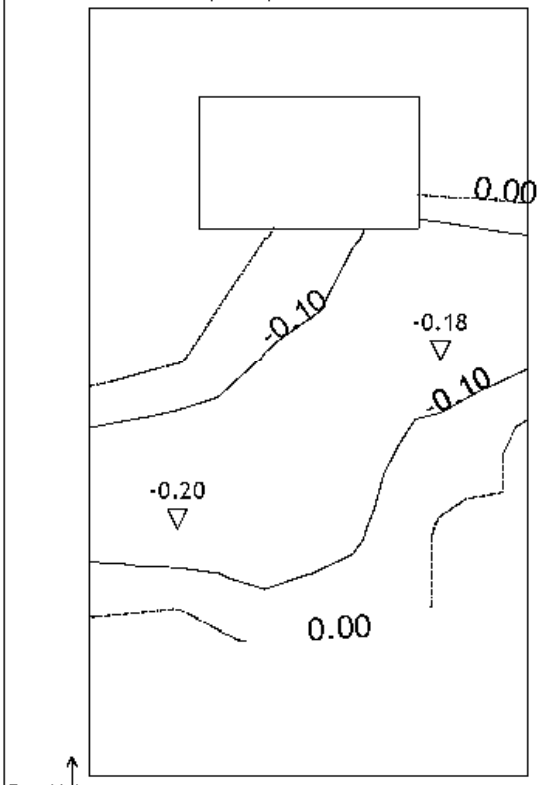
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2.d= 0.25 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



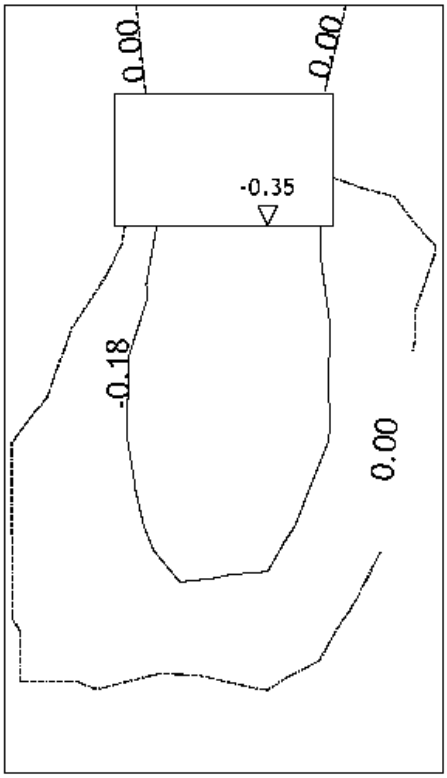
Ram: H_2
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1.d= 0.27 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



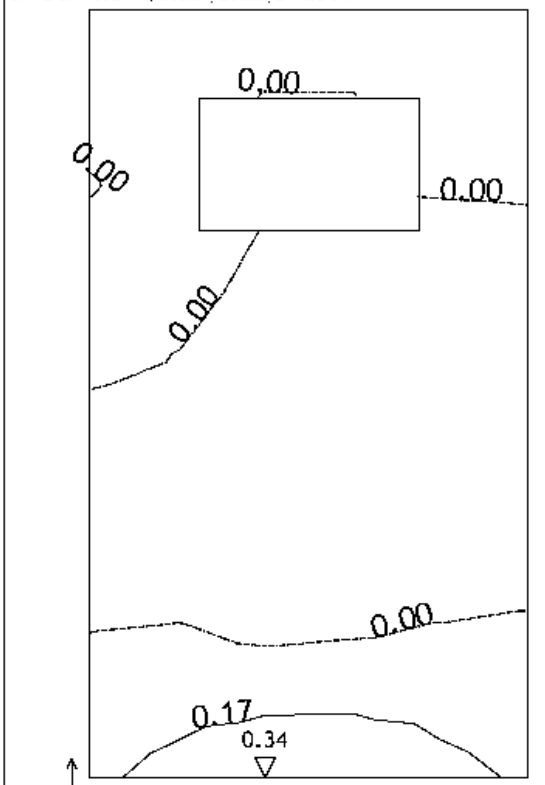
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -0.20 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



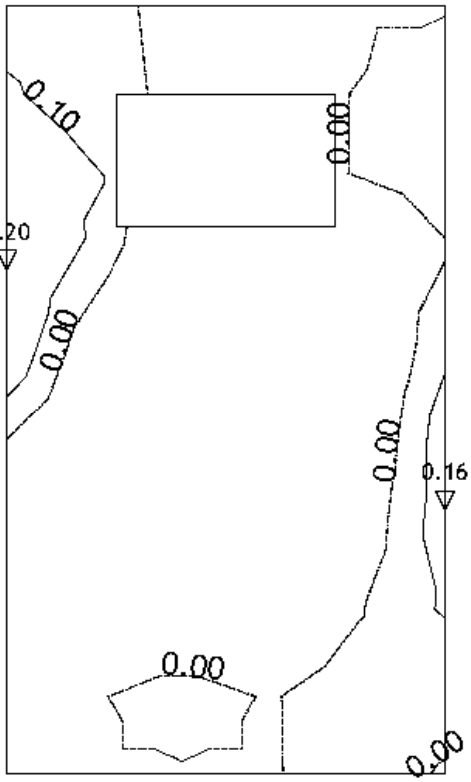
Ram: V_1
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1.g= -0.35 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



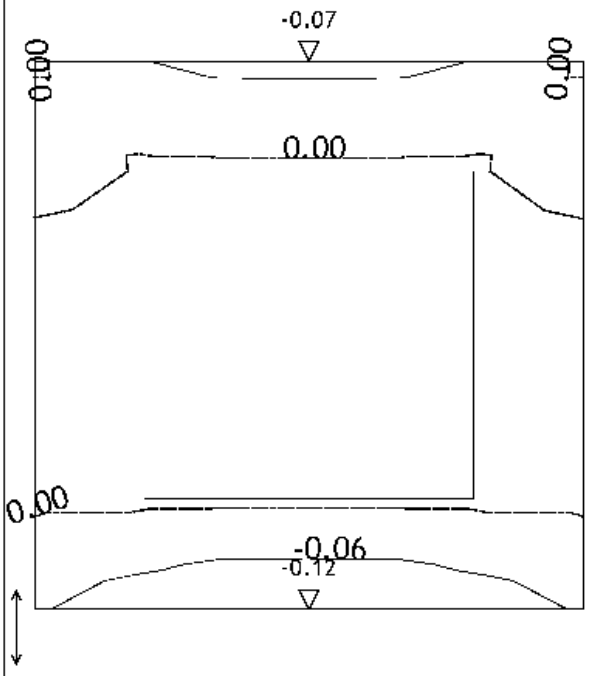
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2.d= 0.34 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



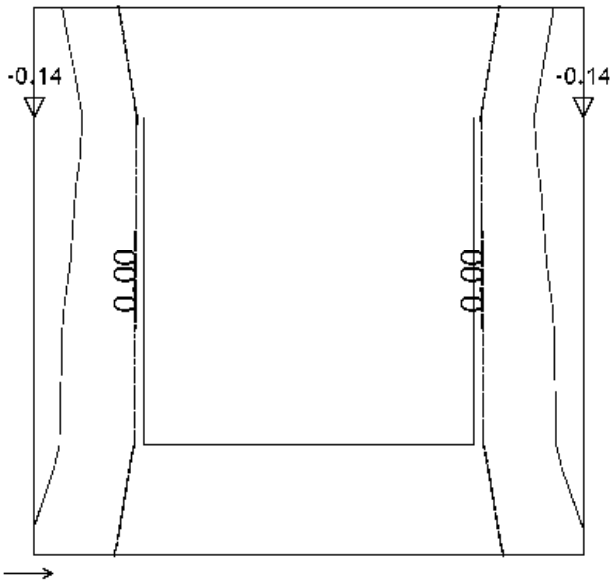
Ram: V_1
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1.d= 0.20 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



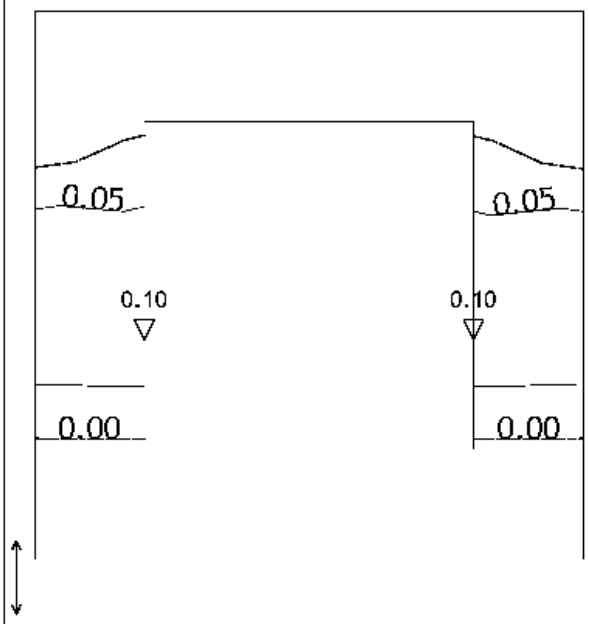
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2,g= -0.12 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



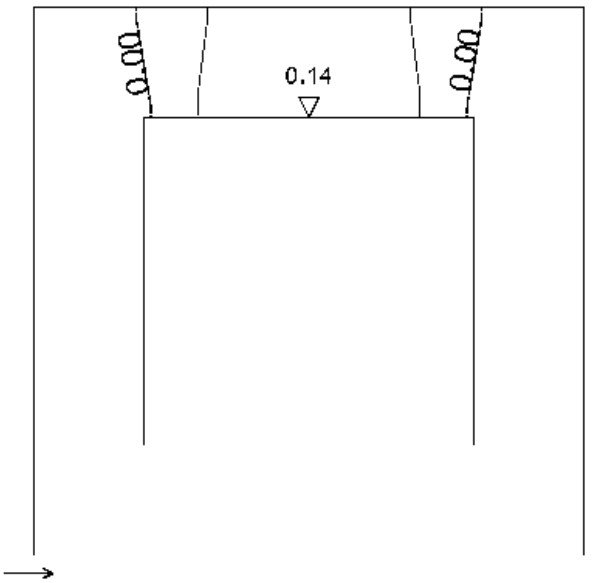
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1,g= -0.14 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



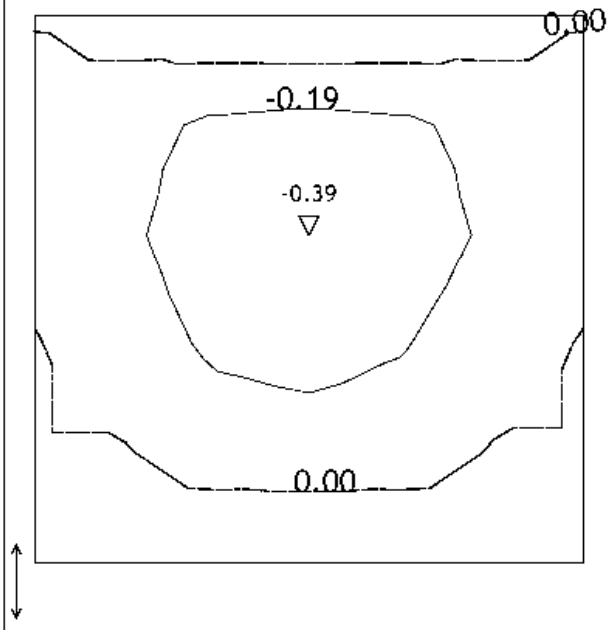
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2,d= 0.10 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



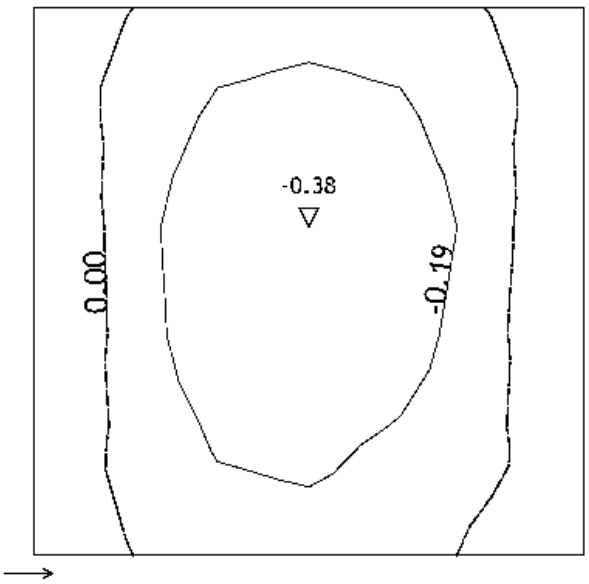
Nivo: Gornja ploca [1.75 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1,d= 0.14 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



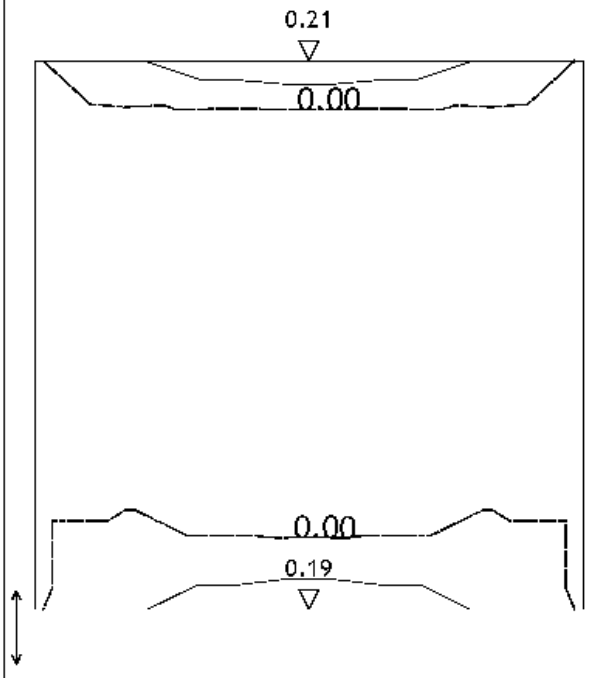
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 2 - max Aa2.g= -0.39 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



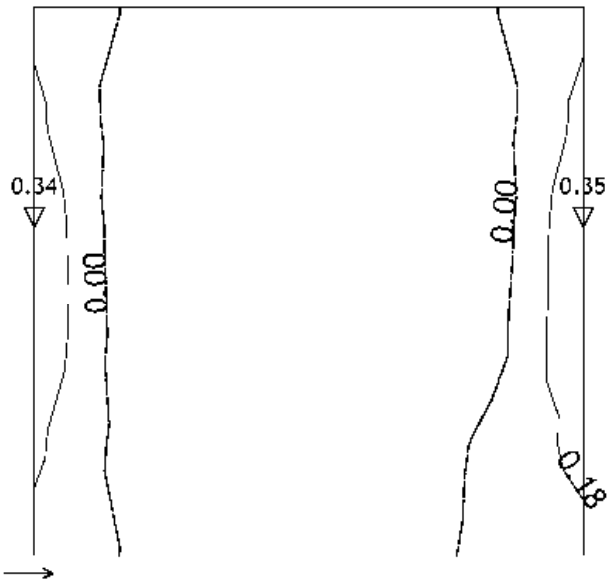
Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - g.zona - Pravac 1 - max Aa1.g= -0.38 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 2 - max Aa2.d= 0.21 cm²/m

Merodavno opterećenje: 7-15
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, B500B, a=4.00 cm



Nivo: Donja ploca [0.00 m]
Aa - d.zona - Pravac 1 - max Aa1.d= 0.35 cm²/m

Ram: H 1
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=20.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 7-15

Tačka 1
X=0.00 m; Y=0.00 m; Z=1.15 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV +1.05xVI
Med = -2.08 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.620/25.000 ‰
Ag1 = 0.30 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV +1.05xVI
Med = -0.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.157/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 2
X=0.50 m; Y=0.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -0.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.158/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -1.23 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.394/25.000 ‰
Ag2 = 0.18 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 3
X=0.50 m; Y=0.00 m; Z=0.95 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV +1.05xVI
Med = 2.06 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.517/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.30 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV +1.05xVI
Med = 0.19 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.151/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 4
X=0.50 m; Y=0.00 m; Z=1.35 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV +1.05xVI
Med = 1.60 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.452/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.23 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV +1.05xVI
Med = 0.65 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.283/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.09 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Ram: H 1 - SRPS EN 1992-1-1
C30/37 (d,pl=20.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Modulo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Modulo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=0.35 m; Y=0.00 m; Z=1.15 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Ram: V 2
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=20.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 7-15

Tačka 1
X=1.00 m; Y=0.00 m; Z=1.15 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV +1.05xVI
Med = -1.36 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.414/25.000 ‰
Ag1 = 0.20 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Med = 0.21 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.256/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 2
X=1.00 m; Y=0.40 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Med = -0.26 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.184/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xV +1.50xVI
Med = -2.49 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.572/25.000 ‰
Ag2 = 0.36 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 3
X=1.00 m; Y=0.60 m; Z=1.25 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV +1.05xVI
Med = 2.56 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.581/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.37 cm²/m
Usvojeno (gornja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona): Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV
+1.05xVI
Med = 0.79 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.313/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.11 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 4
X=1.00 m; Y=0.20 m; Z=0.76 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV
+1.05xVI
Med = 0.95 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.343/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.14 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xV
+1.05xVI
Med = 1.57 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.448/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.23 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Ram: **V 2 - SRPS EN 1992-1-1**
C30/37 (d,pl=20.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Modulo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Modulo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=1.00 m; Y=0.40 m; Z=0.95 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Nivo: Gornja ploca [1.75 m]
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=20.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 7-15

Tačka 1
X=1.00 m; Y=0.80 m; Z=1.75 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xV
+1.50xVI
Med = -1.00 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.353/25.000 ‰
Ag1 = 0.14 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.35xIV
+1.05xVI
Med = -0.39 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.217/25.000 ‰
Ag2 = 0.06 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 2
X=0.60 m; Y=0.00 m; Z=1.75 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII
Med = 0.10 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.141/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV
+1.50xVI
Med = -0.83 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.321/25.000 ‰
Ag2 = 0.12 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 3
X=0.60 m; Y=0.80 m; Z=1.75 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV
+1.50xVI
Med = 0.95 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.344/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.14 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV
+1.50xVI
Med = 0.12 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.134/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 4
X=0.20 m; Y=0.40 m; Z=1.75 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV
+1.50xVI
Med = 0.15 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.148/25.000 ‰
Nije potrebna armatura.
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV
+1.50xVI
Med = 0.67 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.286/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.10 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Nivo: Gornja ploca [1.75 m] - SRPS EN 1992-1-1
C30/37 (d,pl=20.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Modulo elastičnosti betona Eb(t0)= 33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju fbzs= 2.90 MPa
Modulo elastičnosti armature Ea= 2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona φ∞= 2.50
Dilatacija skupljanja betona εs= 0.00 ‰

Tačka 1
X=0.20 m; Y=0.80 m; Z=1.75 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Nivo: Donja ploca [0.00 m]
SRPS EN 1992-1-1
α,cc = 0.85
d,pl=20.0 cm
C30/37 (γC = 1.50, γS = 1.15) [SP]
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)
Dimenzionisanje grupe slučajeva opterećenja: 7-15

Tačka 1
X=0.50 m; Y=0.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -2.61 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.587/25.000 ‰
Ag1 = 0.38 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -2.66 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.593/25.000 ‰
Ag2 = 0.39 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 2
X=1.00 m; Y=0.60 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xV +1.50xVI
Med = 2.45 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.567/25.000 ‰
Ag1 = 0.00 cm²/m
Ad1 = 0.35 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -0.43 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.227/25.000 ‰
Ag2 = 0.06 cm²/m
Ad2 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Tačka 3
X=0.50 m; Y=1.00 m; Z=0.00 m
Pravac 1: (α=0°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = -0.92 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.338/25.000 ‰
Ag1 = 0.13 cm²/m
Ad1 = 0.00 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Pravac 2: (α=90°)
Merodavna kombinacija:
1.35xI+1.35xII+1.35xIII+1.08xIV +1.50xVI
Med = 1.48 kNm
Ned = 0.00 kN
εb/εa = -0.434/25.000 ‰
Ag2 = 0.00 cm²/m
Ad2 = 0.21 cm²/m
Usvojeno (gornja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Usvojeno (donja zona):
Ø14/20 (7.70 cm²/m)
Procenat armiranja: 0.77%

Nivo: Donja ploca [0.00 m] - SRPS EN 1992-1-1
C30/37 (d,pl=20.0 cm)
Gornja zona: B500B (a=4.0 cm)
Donja zona: B500B (a=4.0 cm)

Modulo elastičnosti betona	Eb(t0)=	33000 MPa
Zatezna čvrstoća pri savijanju	fbzs=	2.90 MPa
Modulo elastičnosti armature	Ea=	2.00e+5 MPa
Koeficijent tečenja betona	φ∞=	2.50
Dilatacija skupljanja betona	εc=	0.00 ‰

Tačka 1
X=0.17 m; Y=0.40 m; Z=0.00 m
Gornja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°
Donja zona
Ø14/20 α = 0°
Ø14/20 α = 90°

Pravac 1: (α=0°)

T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Pravac 2: (α=90°)

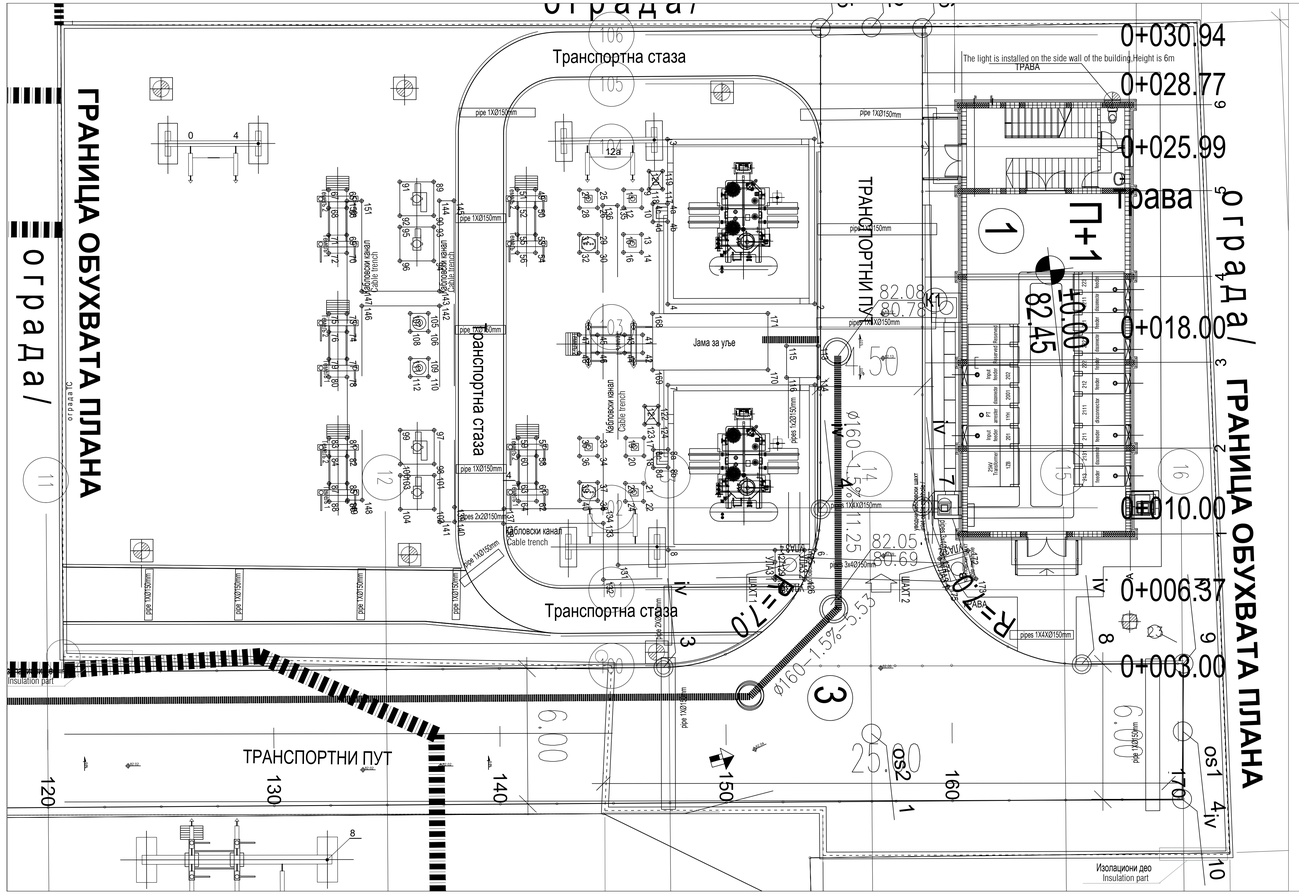
T = 0 Presek bez prsline

T = ∞ Presek bez prsline

Одговорни пројектант :

Ненад Станисављевић, дипл.грађ.инж.
лиценца бр.: 310 О771 16

2/9.1.4.3.7 ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА



Темељ и када трансформатора Foundation of Traction Transformer		
	POS Y	POS X
1	7406174.7168	5015509.0183
2	7406181.9768	5015508.2552
3	7406174.0374	5015502.5539
4	7406181.2974	5015501.7908
5	7406185.5445	5015507.8803
6	7406192.8045	5015507.1172
7	7406184.8650	5015501.4159
8	7406192.1250	5015500.6528
4a	7406176.8761	5015502.2561
4b	7406177.6674	5015502.1724
4c	7406176.8081	5015501.6091
4d	7406177.6037	5015501.5254
8a	7406187.7038	5015501.1181
8b	7406188.4993	5015501.0339
8c	7406187.6357	5015500.4711
8d	7406188.4313	5015500.3874

Одводник пренапона Surge arrester		
	POS Y	POS X
9	7406176.1408	5015501.1853
10	7406176.9364	5015501.1017
11	7406176.0572	5015500.3897
12	7406176.8528	5015500.3061
13	7406178.1031	5015500.9658
14	7406178.8987	5015500.8822
15	7406178.0195	5015500.1702
16	7406178.8151	5015500.0865
17	7406187.0735	5015500.1126
18	7406187.8692	5015500.0290
19	7406186.9899	5015499.3170
20	7406187.7855	5015499.2334
21	7406189.0721	5015499.8800
22	7406189.8677	5015499.7963
23	7406188.9884	5015499.0843
24	7406189.7841	5015499.0007

Потпорни изолатор са темељем Post instulator with foundation		
	POS Y	POS X
25	7406175.9362	5015499.2386
26	7406176.7318	5015499.1550
27	7406175.8526	5015498.4430
28	7406176.6482	5015498.3594
33	7406186.8594	5015498.0749
34	7406187.6550	5015497.9913
35	7406186.7757	5015497.2793
36	7406187.5714	5015497.1957

Струјни трансформатор Current Transformer		
	POS Y	POS X
29	7406177.8999	5015499.0323
30	7406178.6955	5015498.9486
31	7406177.8163	5015498.2366
32	7406178.6119	5015498.1530
37	7406188.8231	5015497.8682
38	7406189.6187	5015497.7846
39	7406188.7394	5015497.0726
40	7406189.5351	5015496.9890

Двополни растављач на моторни погон Two poles motor-driven disconnector		
	POS Y	POS X
41	7406182.5324	5015500.5412
42	7406183.3280	5015500.4575
43	7406182.4488	5015499.7455
44	7406183.2444	5015499.6619
45	7406182.3233	5015498.9521
46	7406183.1189	5015498.4685
47	7406182.2397	5015497.7565
48	7406183.0353	5015497.6729

Прекидач Circuit breaker		
	POS Y	POS X
89	7406174.8128	5015492.0725
90	7406176.3045	5015491.9157
91	7406174.6560	5015490.5807
92	7406176.1477	5015490.4239
93	7406176.8018	5015491.8634
94	7406178.2936	5015491.7066
95	7406176.6450	5015490.3716
96	7406178.1368	5015490.2148
97	7406185.7503	5015490.9229
98	7406187.2421	5015490.7661
99	7406185.5936	5015489.4311
100	7406187.0853	5015489.2743
101	7406187.7394	5015490.7138
102	7406189.2312	5015490.5570
103	7406187.5826	5015489.2221
104	7406189.0744	5015489.0653

Разводни ормар у полу и за ВН опрему Equipment terminal box		
	POS Y	POS X
152	7406188.8657	5015491.0097
153	7406188.8448	5015490.8107
154	7406188.5666	5015491.0411
155	7406188.5464	5015490.8420
156	7406183.9503	5015491.5266
157	7406183.9283	5015491.3274
158	7406183.6509	5015491.5577
159	7406183.6292	5015491.3588
160	7406181.9607	5015491.7354
161	7406181.9393	5015491.5365
162	7406181.6618	5015491.7668
163	7406181.6409	5015491.5678
164	7406175.9884	5015492.3632
165	7406175.9674	5015492.1642
166	7406175.6728	5015492.1955
167	7406175.6900	5015492.3944

Шахт 1 поред трансформатора Mannhole 1 next to the transformer		
	POS Y	POS X
125	7406192.7704	5015506.6452
126	7406194.0632	5015506.5093
127	7406192.6345	5015505.3523
128	7406193.9274	5015505.2164

Двополни растављач на ручни погон Two poles hand-driven disconnector		
	POS Y	POS X
49	7406175.6310	5015496.5092
50	7406176.4266	5015496.4255
51	7406175.5474	5015495.7135
52	7406176.3430	5015495.6299
53	7406177.6200	5015496.3001
54	7406178.4157	5015496.2165
55	7406177.5364	5015495.5045
56	7406178.3320	5015495.4209
57	7406186.5714	5015495.3861
58	7406187.3670	5015495.3025
59	7406186.4878	5015494.5905
60	7406187.2834	5015494.5069
61	7406188.5604	5015495.1771
62	7406189.3560	5015495.0934
63	7406188.4768	5015494.3815
64	7406189.2724	5015494.2978
65	7406174.7584	5015488.2070
66	7406175.5540	5015488.1234
67	7406174.6748	5015487.4114
68	7406175.4704	5015487.3277
69	7406176.7474	5015487.9979
70	7406177.5431	5015487.9143
71	7406176.6638	5015487.2023
72	7406177.4594	5015487.1187
73	7406180.2166	5015487.6333
74	7406181.0122	5015487.5497
75	7406180.1329	5015486.8377
76	7406180.9286	5015486.7541
77	7406182.2056	5015487.4243
78	7406183.0012	5015487.3406
79	7406182.1220	5015486.6286
80	7406182.9176	5015486.5450
81	7406185.6960	5015487.0574
82	7406186.4916	5015486.9738
83	7406185.6124	5015486.2618
84	7406186.4080	5015486.1782
85	7406187.6850	5015486.8483
86	7406188.4807	5015486.7647
87	7406187.6014	5015486.0527
88	7406188.3970	5015485.9691

Напонски трансформатор Voltage transformer		
	POS Y	POS X
105	7406180.5783	5015491.2151
106	7406181.3739	5015491.1315
107	7406180.4947	5015490.4195
108	7406181.2903	5015490.3359
109	7406182.5673	5015491.0061
110	7406183.3630	5015490.9224
111	7406182.4837	5015490.2104
112	7406183.2793	5015490.1268

Централни ормар за уземљење Centralized grounding box		
	POS Y	POS X
113	7406183.8424	5015508.2094
114	7406185.2348	5015508.0630
115	7406183.6961	5015506.8171
116	7406185.0884	5015506.6707

Темељ разводног ормара трансформатора Transformer terminal box		
	POS Y	POS X
117	7406176.2151	5015502.1050
118	7406176.1524	5015501.5083
119	7406175.4195	5015502.1866
120	7406175.3567	5015501.5919
121	7406185.6823	5015500.2950
122	7406185.7451	5015500.8917
123	7406186.4780	5015500.2114
124	7406186.5407	5015500.8081

Betonski kanal Concrete Channel		
	POS Y	POS X
129	7406193.1566	5015505.2974
130	7406193.8031	5015505.2295
131	7406192.5489	5015498.3783
132	7406193.1274	5015497.6639
133	7406190.6421	5015497.9251
134	7406189.9979	5015497.9929
135	7406176.7202	5015500.0420
136	7406176.6522	5015499.3955
137	7406189.5343	5015493.6247
138	7406190.1856	5015493.5356
139	7406189.2328	5015491.4688
140	7406189.8799	5015491.4013
141	7406189.8121	5015490.7448
142	7406180.3029	5015491.7443
143	7406179.6515	5015491.8127
144	7406175.6729	5015492.2309
145	7406175.7404	5015492.8774
146	7406179.9388	5015488.3280
147	7406179.2924	5015488.3960
148	7406188.4893	5015487.4294
149	7406188.4213	5015486.7829
150	7406175.2458	5015488.1677
151	7406175.3138	5015488.8142

Ulna jama Accident oil pond		
	POS Y	POS X
168	7406181.6425	5015501.0781
169	7406184.1288	5015500.8168
170	7406184.6619	5015505.8889
171	7406182.1758	5015506.1520

Шахт 2 поред зграде Mannhole 2 next to the Bilding		
	POS Y	POS X
172	7406193.5609	5015513.8337
173	7406194.8421	5015514.0541
174	7406193.7813	5015512.5525
175	7406195.0624	5015512.7729

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број / license No.: **310 0771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКУ ИНФРАСТРУКТУРУ, Нови Београд

Стадијум пројекта:
Project phase:
ПЗИ
Design Project

China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
中国铁路国际有限公司 (中国铁路国际公司)
China Railway International Co.,Ltd

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
中国交通建设股份有限公司
No.85 Deshengmenwai Street Xicheng District,Beijing

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕЂИН)
ДЕОНИЦА: ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (ХЕЛЕЂИН)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења ЕВП Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of conduction external arrangement EVP NOVI SAD

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

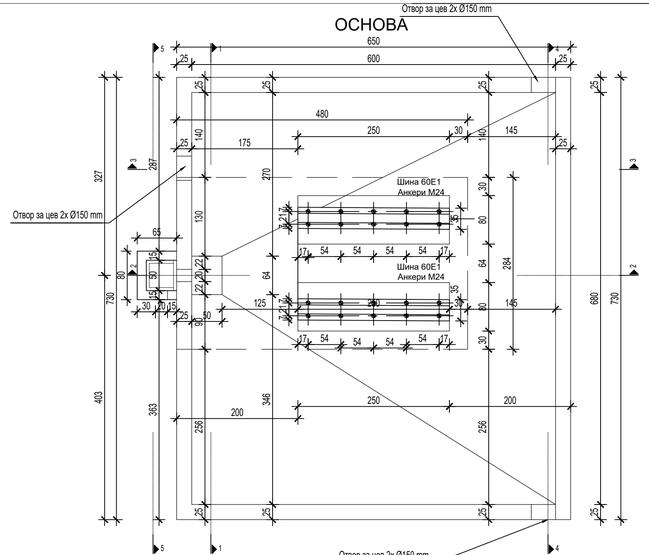
Руководилац организационе јединице:
Head of organizational unit:
Надја Јовошић, дипл. грађ. инж.

Цртеж:
Ситуација ново пројектовано
Situation - Newly designed

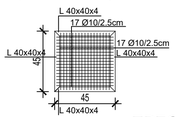
Размера:
Scale:
1:50

Врста тех. док.: ТЕХ / DPC
Датум/Date: **4.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-ЦЈ01**

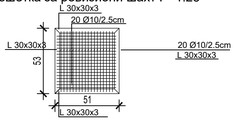
ОСНОВА



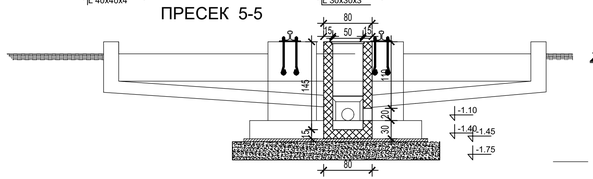
решетка за каду P=1:25



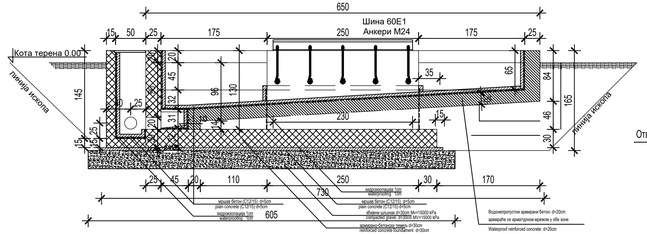
решетка за ревизиони шахт P=1:25



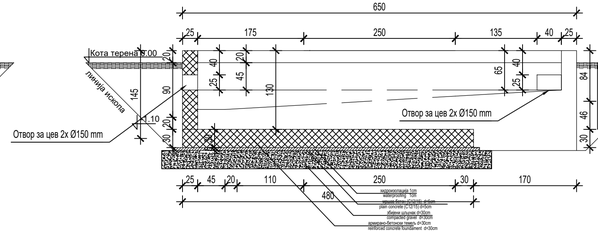
ПРЕСЕК 5-5



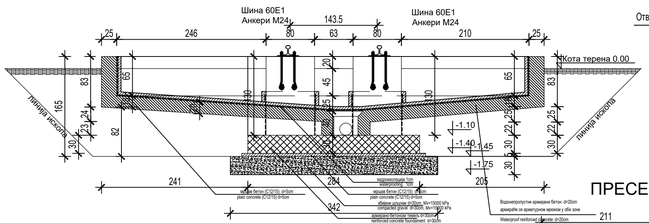
ПРЕСЕК 2-2



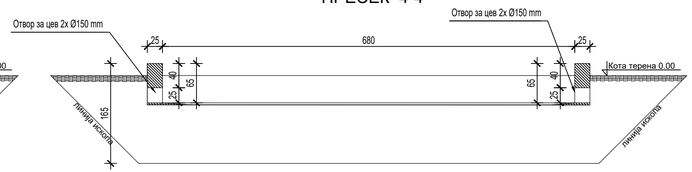
ПРЕСЕК 3-3



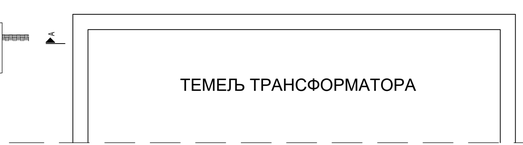
ПРЕСЕК 1-1

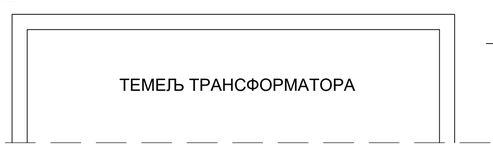


ПРЕСЕК 4-4

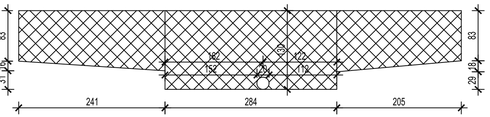


ПРЕСЕК А-А





Облик зида на месту са ревизионим шахтом



напомена: По полагању каблова и уземљивача затворити продоре кроз каду
Темељ и када су рађени за трансформатор на точковима Тип TBEA QYDYZ-10000/110

Бетон класе: C30/37
XC4
V-II
заштитни слој a=4 cm

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 0771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100048
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

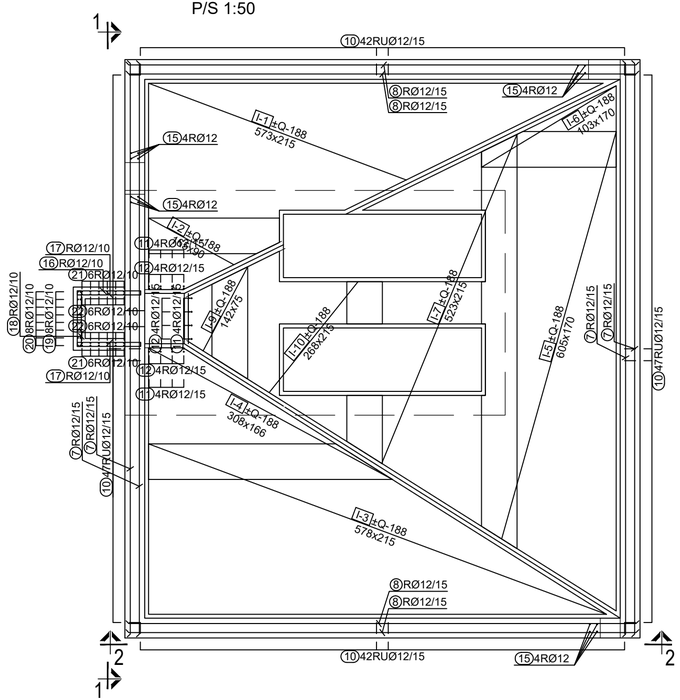
Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: **Диспозиција темеља трансформатора**
Disposition of fundament of Transformer
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ / DFC**
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц02**

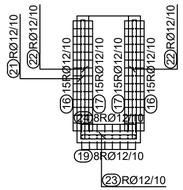
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБ С2-Д
CROSS SECTION PIER S2-D

P/S 1:50



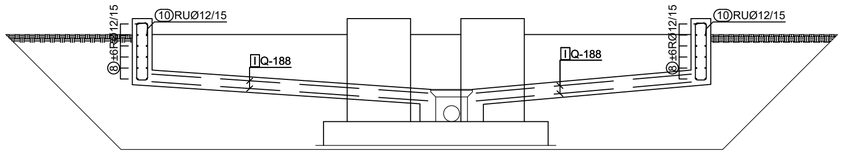
ПРЕСЕК 5-5 / SECTION 5-5

P/S 1:50



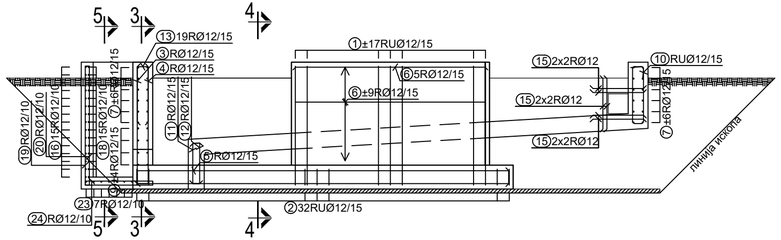
ПРЕСЕК 1-1 / SECTION 1-1

P/S 1:50



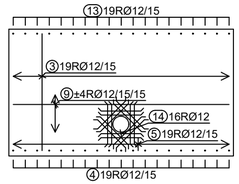
ПРЕСЕК 2-2 / SECTION 2-2

P/S 1:50



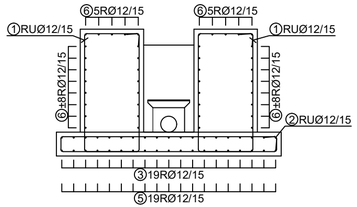
ПРЕСЕК 3-3 / SECTION 3-3

P/S 1:50



ПРЕСЕК 4-4 / SECTION 4-4

P/S 1:50



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Богдан Станковић грађ. тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6IV, Београд / Nemanjina Street 6IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
План арматуре бетонске каде за трансформатор
Plan of framwork of concrete fundament for Transformer

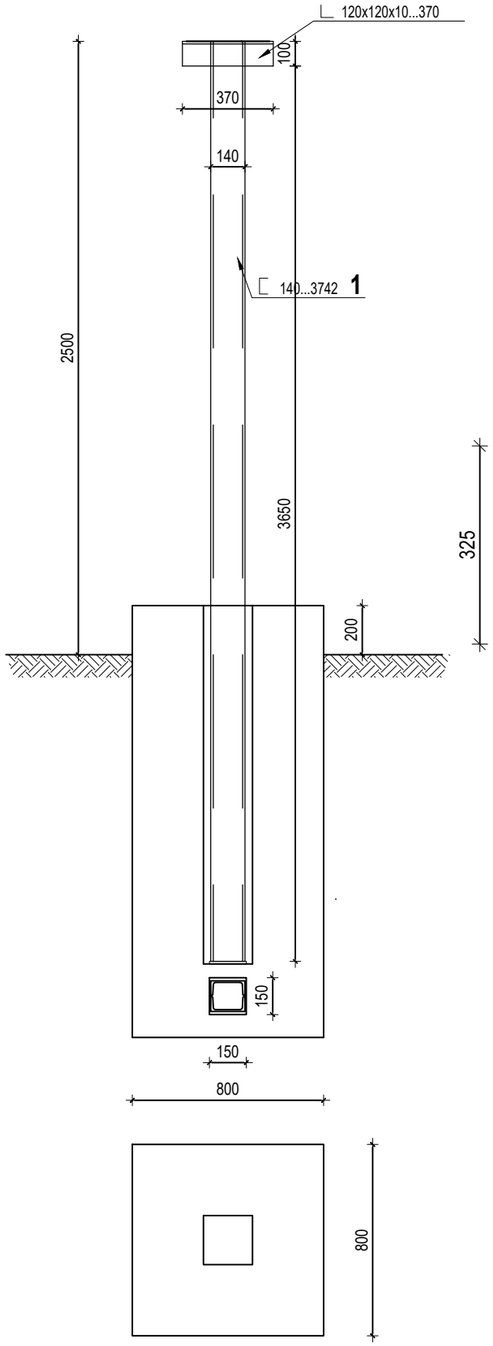
Размера: Scale: 1:50

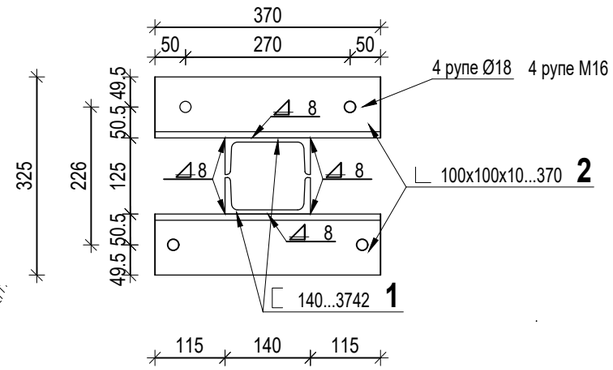
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц03**

NOSAC ODVODNIKA PRENAPONA





СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	Σ Lg (mm)	kg/m	Σ kg
1	u 140	2	3742	7484	16.00	119.75
2	L 100x100x10	2	370	740	15.10	11.18
3	k 140x125x8	1				1.10
				Свега		132.03 kg

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
110kV Носач одводника пренапона
110kV Surge arrester

Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

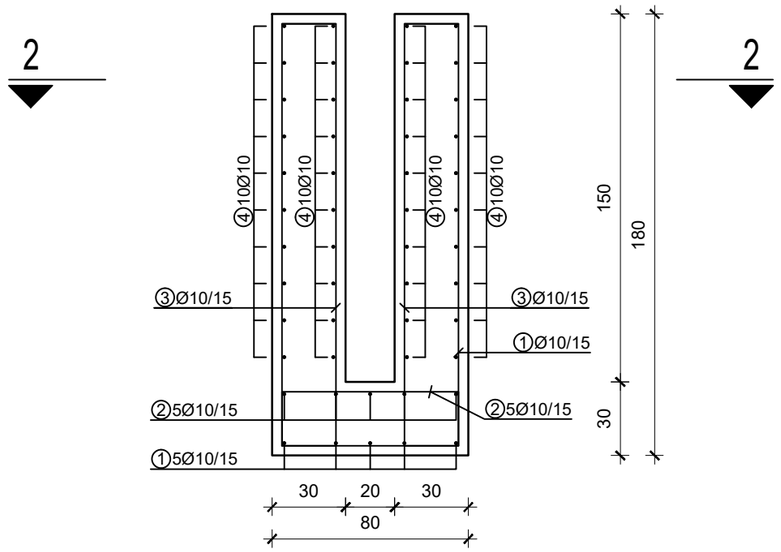
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц04**

План арматуре бетонског темеља одводника пренапона 110kV

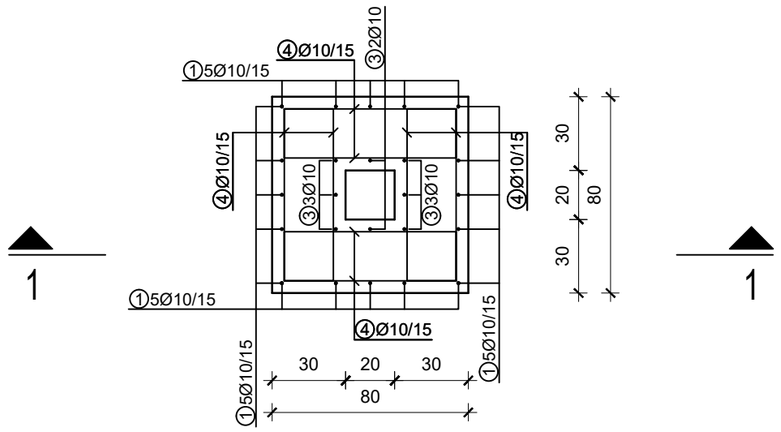
Plan of reinforcement of concrete fundament for surge arrester 110kV

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља одводника пренапона 110kV
Plan of reinforcement of concrete fundament for surge arrester 110kV

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

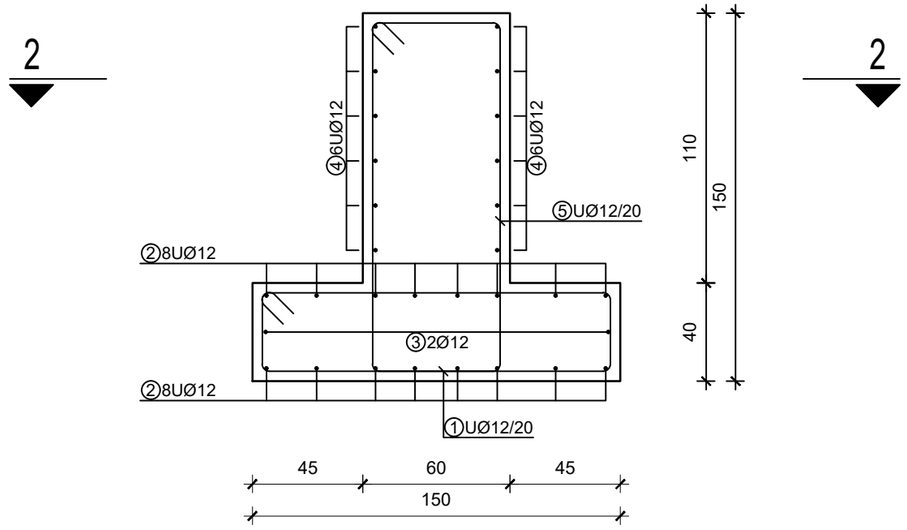
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц05**

План арматуре бетонског темеља прекидача

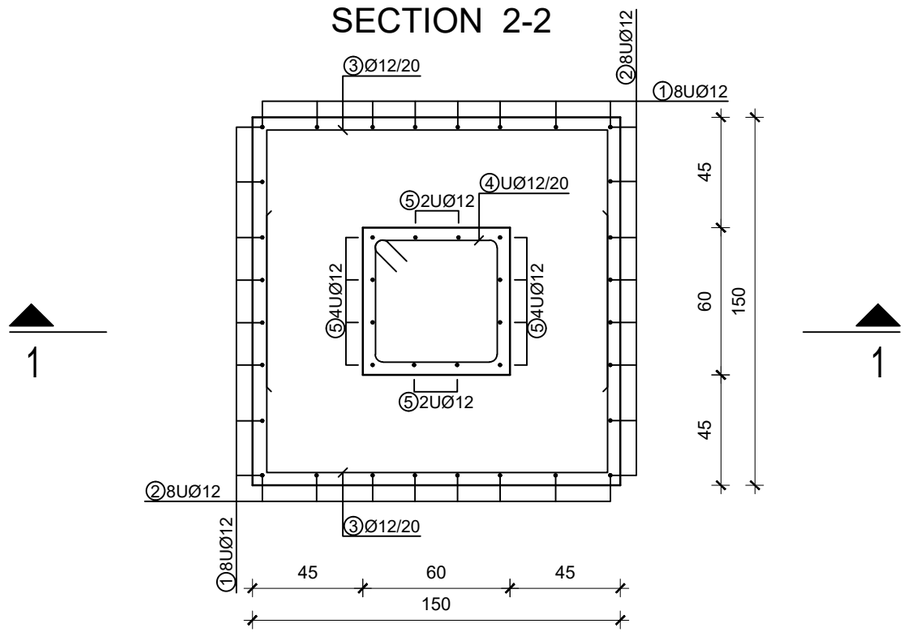
Plan of reinforcement of concrete fundament for circuit breaker

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља прекидача
Plan of reinforcement of concrete fundament for circuit breaker

Размера: Scale: 1:25

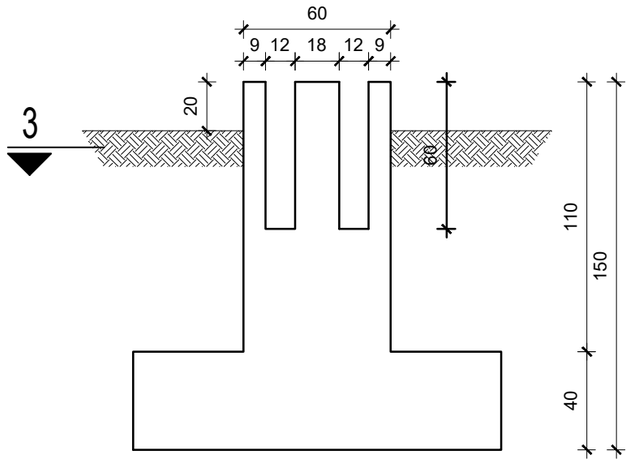
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

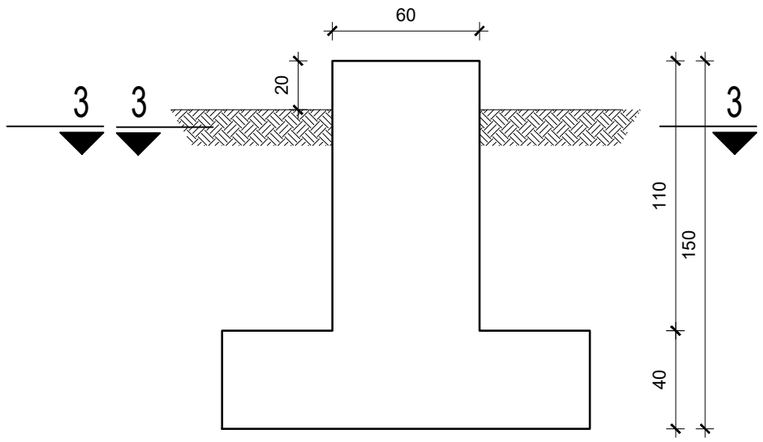
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц06**

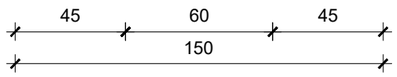
План оплате бетонског темеља прекидача

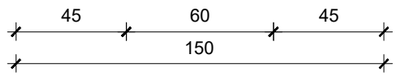
ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



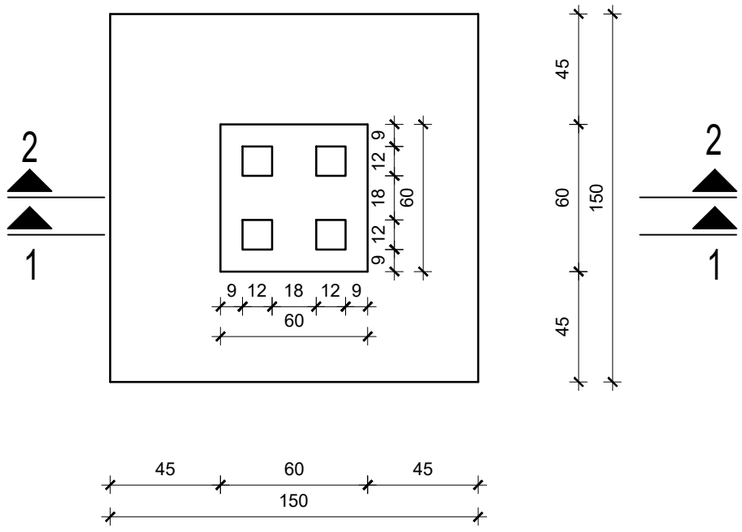
ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2







ПРЕСЕК 3-3
SECTION 3-3



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

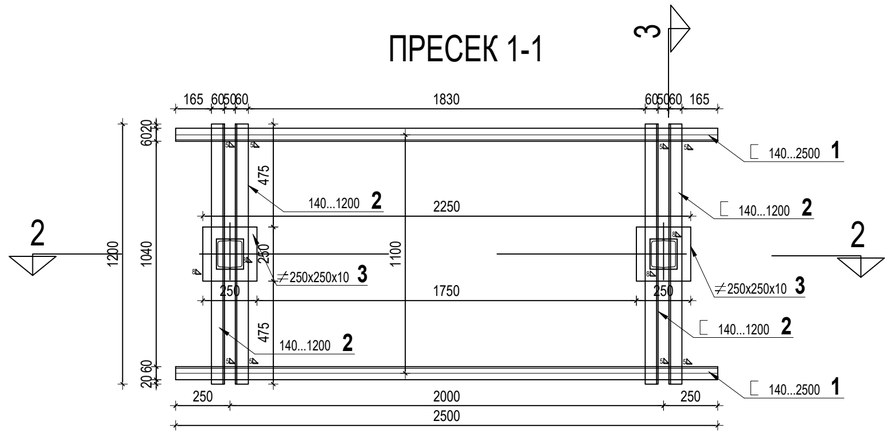
Цртеж:
План оплате бетонског темеља прекидача
Plan of formwork of concrete fundament for circuit breaker

Размера: Scale: 1:25

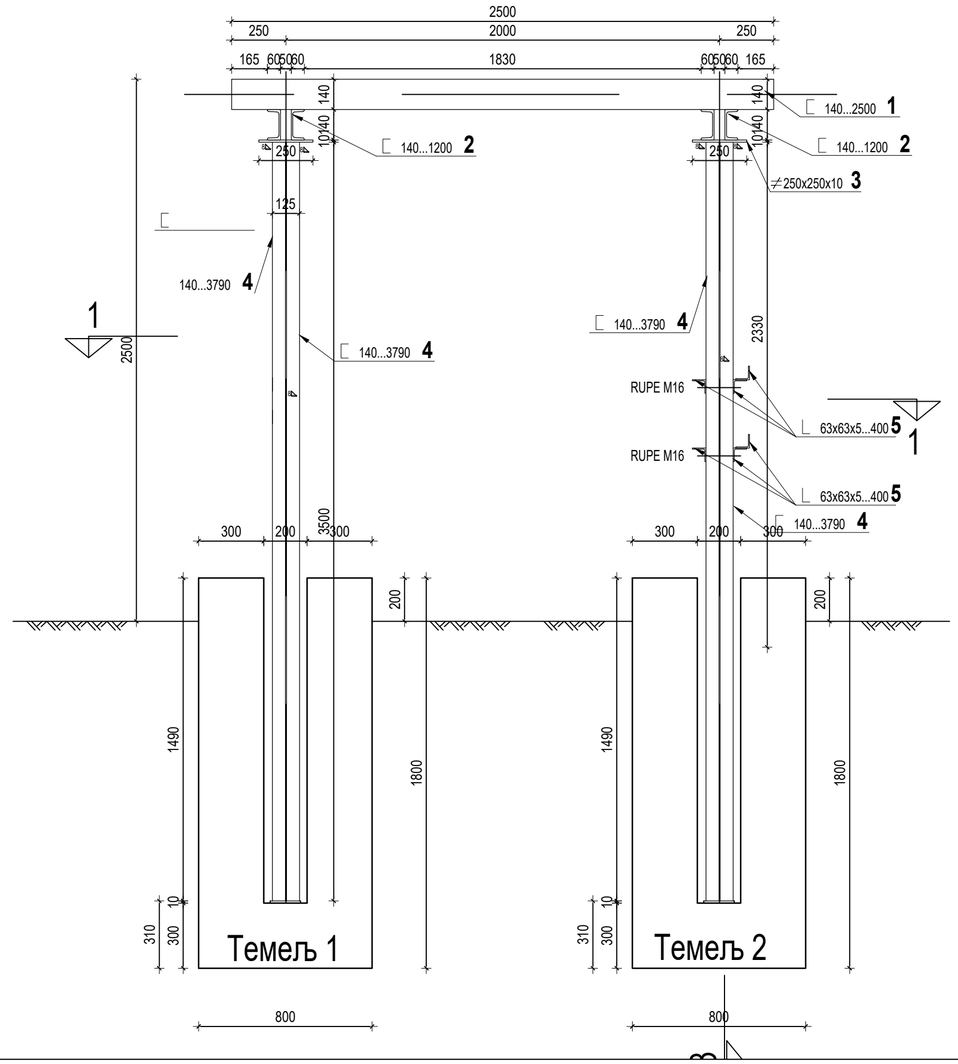
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум:/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц07**

НОСАЧ ДВОПОЛНОГ РАСТАВЉАЧА СА МОТОРНИМ ПОГОНОМ

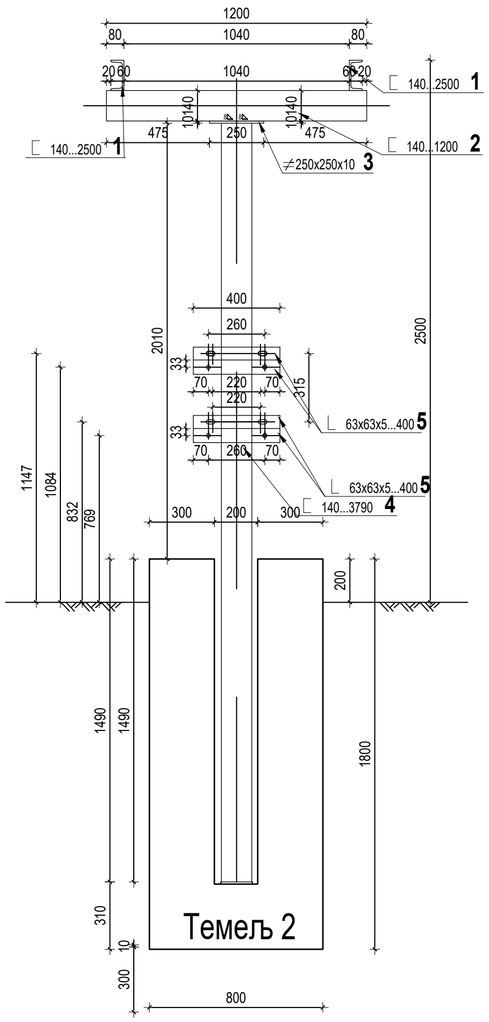
ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2



ПРЕСЕК 3-3



СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	Σ Lg (mm)	kg/m	kg/kom	Σ kg
1	u 140	2	2500	5000	16.00		80.00
2	u 140	4	1200	4800	16.00		76.80
3	≠250x250x10	2				4.90	9.81
4	u 140	4	3790	15160	16.00		242.56
5	L63x63x5	6	400	2400	4.80		11.52

Свега 420.69 kg

Додатак везе 3%

Укупно 433.31 kg

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
110KV Двополни растављач са моторним погоном
110kV two poles motor-driven disconnector

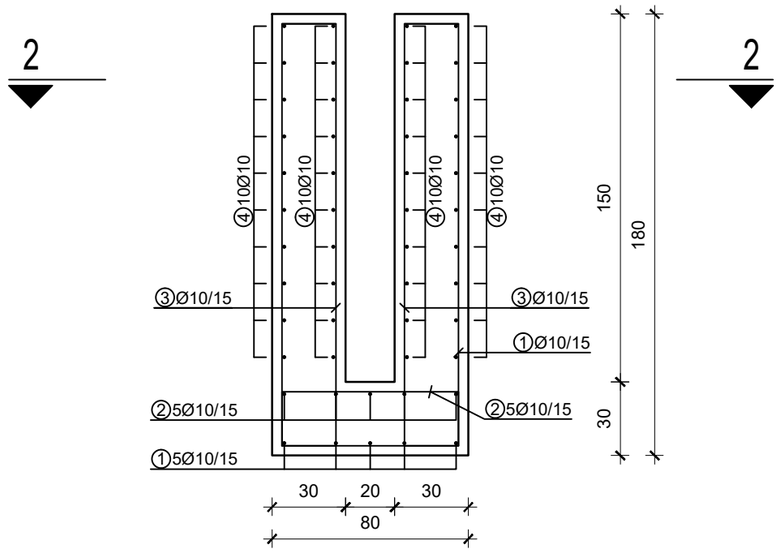
Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц08**

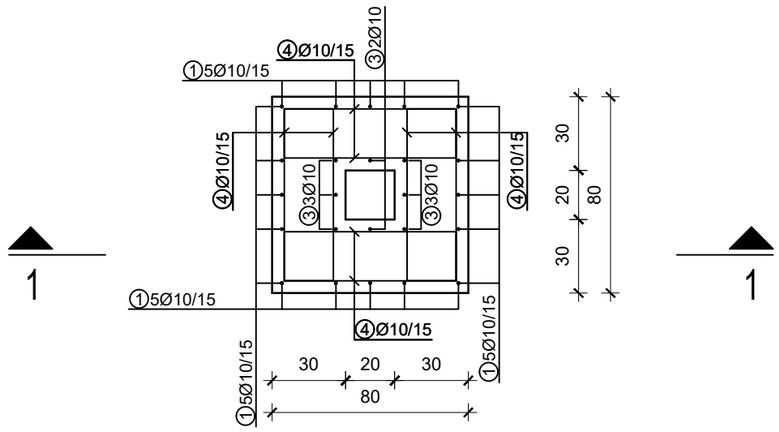
План арматуре бетонског темеља двополног растављач

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех. ВК

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља двополног растављача на моторни погон
Plan of reinforcement of concrete fundament for two poles motor-driven disconnector

Размера: Scale: 1:25

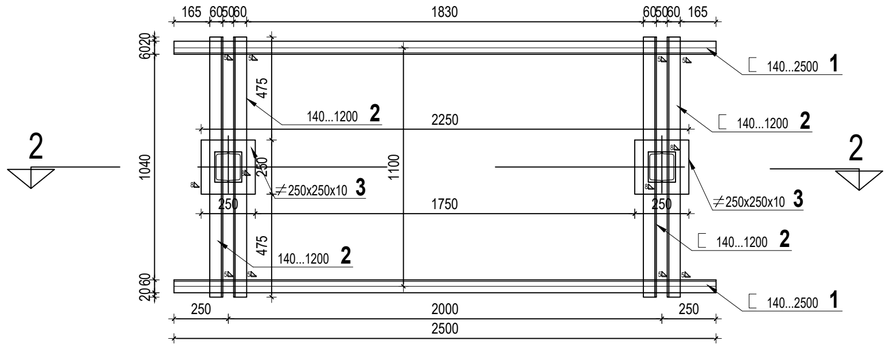
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

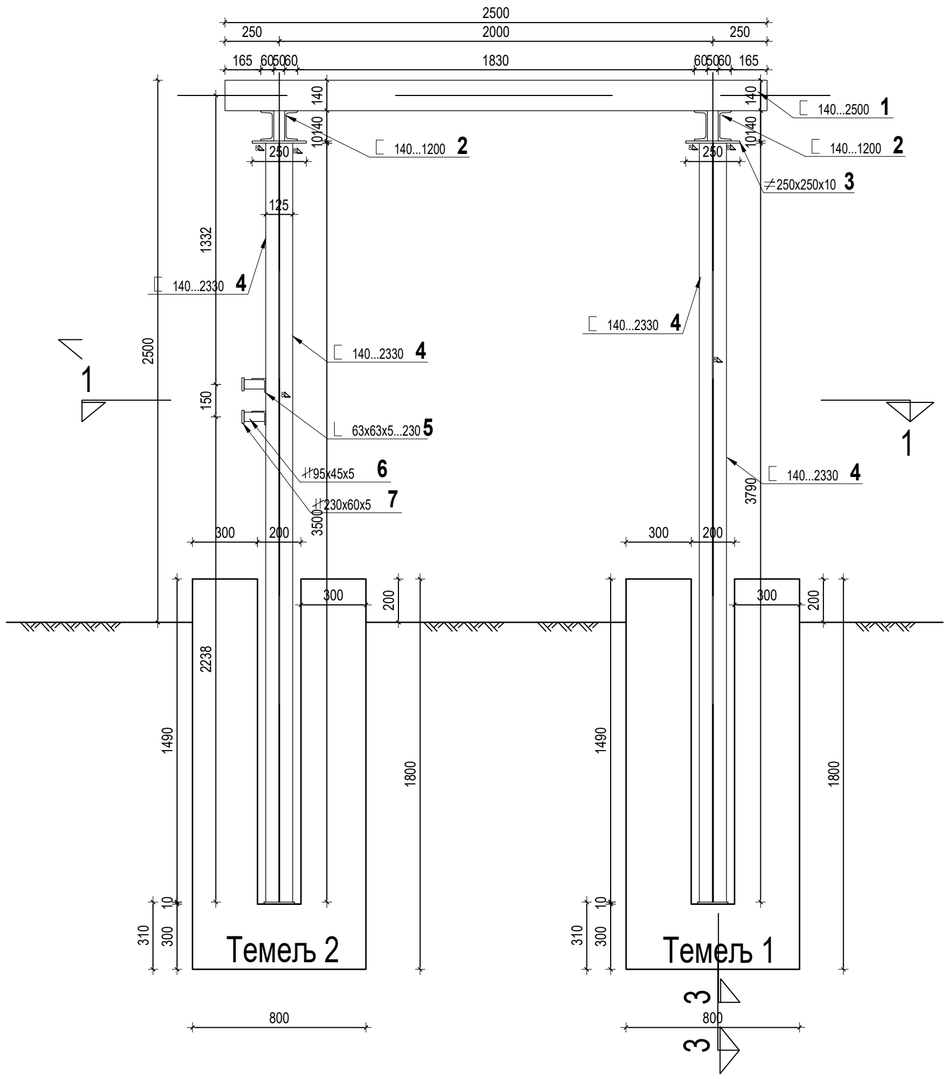
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц09**

НОСАЧ ДВОПОЛНОГ РАСТАВЉАЧА СА РУЧНИМ ПОГОНОМ

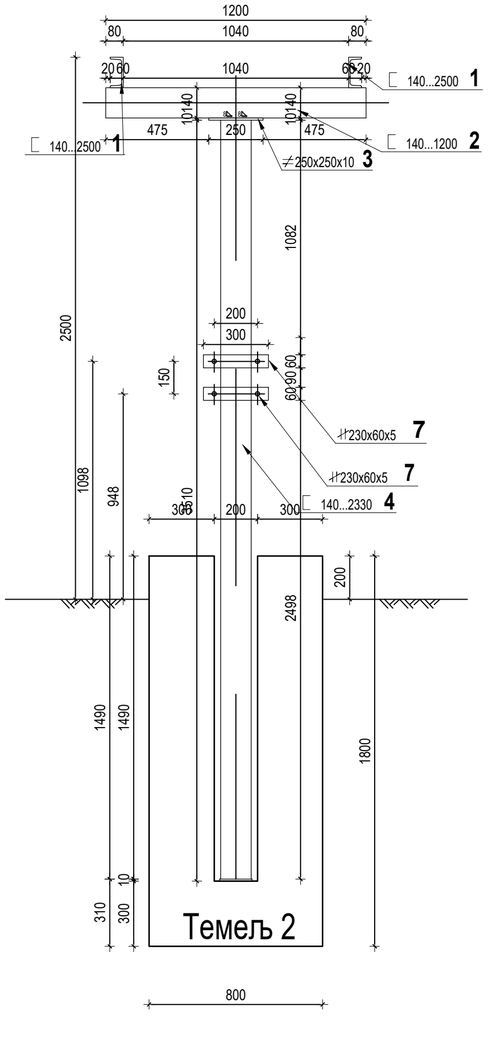
ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2



ПРЕСЕК 3-3



СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	Σ Lg (mm)	kg/m	kg/kom	Σ kg
1	u 140	2	2500	5000	16.00		80.00
2	u 140	4	1200	4800	16.00		76.80
3	≠250x250x10	2				4.90	9.81
4	u 140	4	3790	15160	16.00		242.56
5	L63x63x5	2	230	460	4.80		2.20
6	⊬95x45x5	2				0.16	0.33
7	⊬230x60x5	2				0.54	1.08

Свега 412.78 kg

Додатак везе 3%

Укупно 425.16 kg

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
110kV Двополни растављач са ручним погоном
110kV two poles hand-driven disconnector

Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

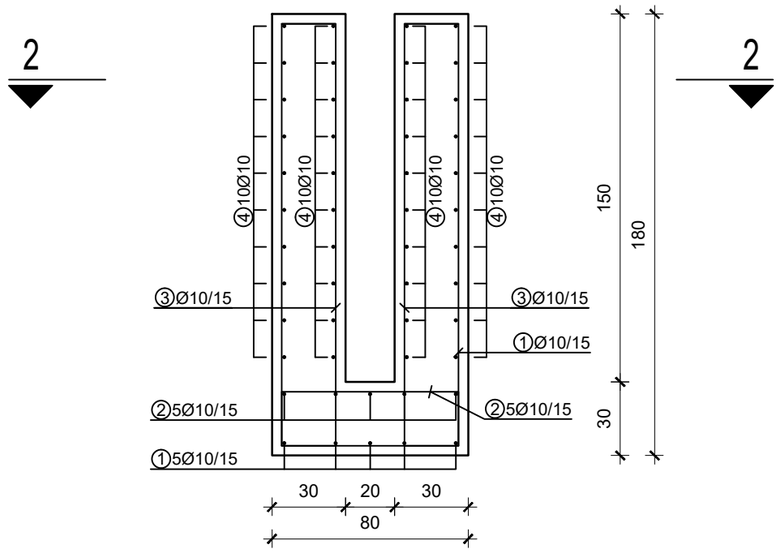
датум/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц10**

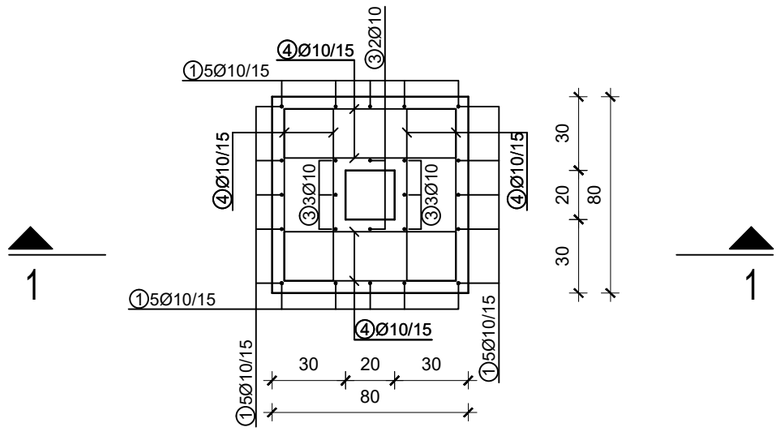
План арматуре бетонског темеља двополног растављача на ручни погон

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља двополног растављача на ручни погон
Plan of reinforcement of concrete fundament for two poles hand-driven disconnector

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

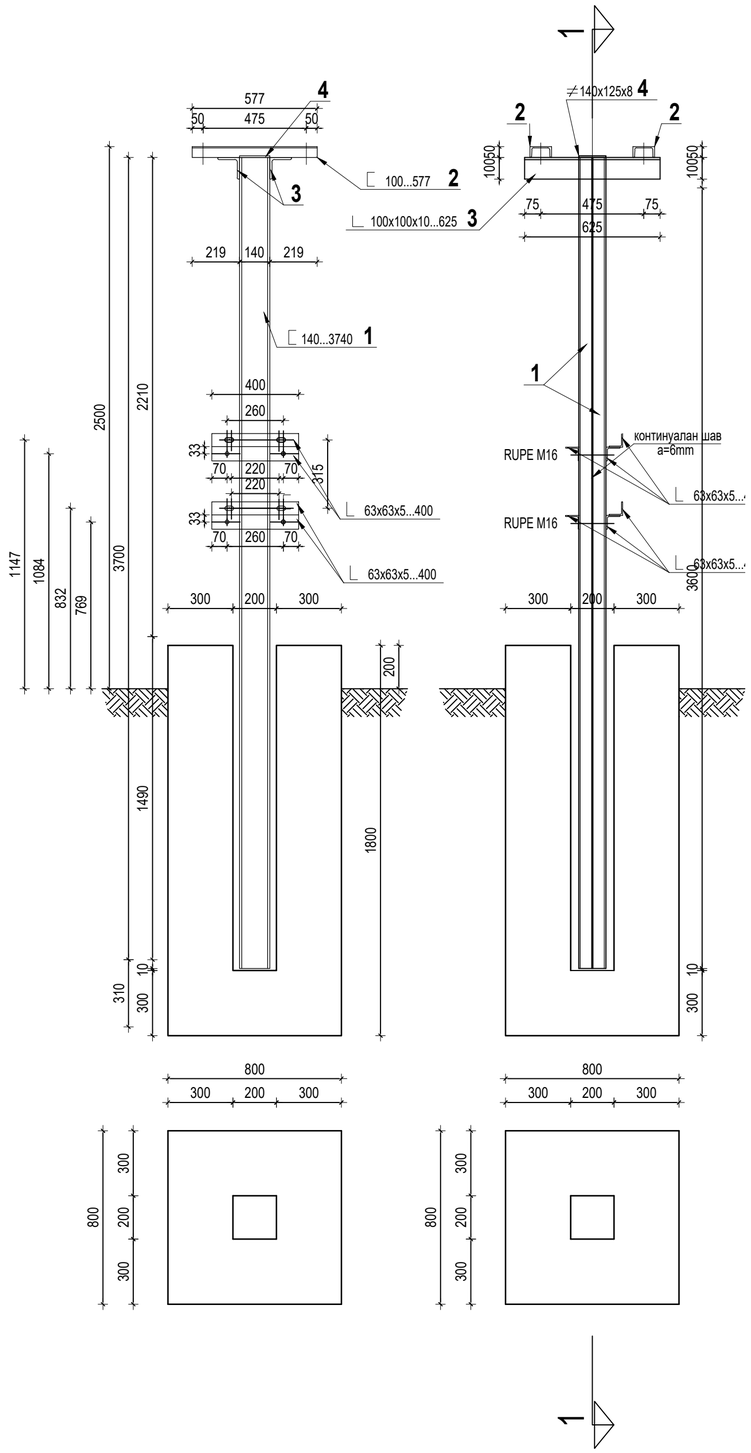
датум:/date: **04.2023.**

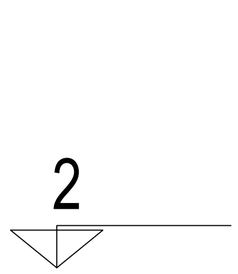
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц11**

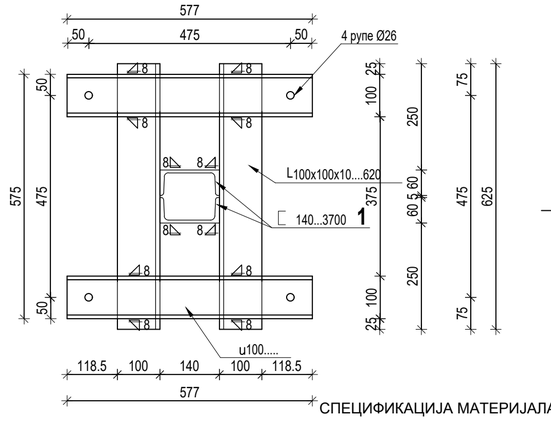
НОСАЧ НАПОНСКОГ ТРАНСФОРМАТОРА

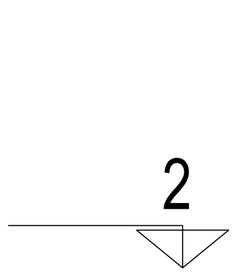
ПРЕСЕК 2-2

ПРЕСЕК 1-1









ПРЕСЕК 3-3

СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	∑ Lg (mm)	kg/m	∑ kg
1	u 140	2	3740	7480	16.00	119.68
2	u 100	2	577	1154	10.60	12.23
3	L 100x100x10	2	625	1250	15.10	18.87
4	k 140x125x8	1				1.10
5	L63x63x5	6	400	2400	4.80	11.52

Свега	163.4 kg
Додатак везе	3%
Укупно	168.30 kg

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No,85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж:
Носач напонског трансформатора 110kV
Voltage Transformer 110kV

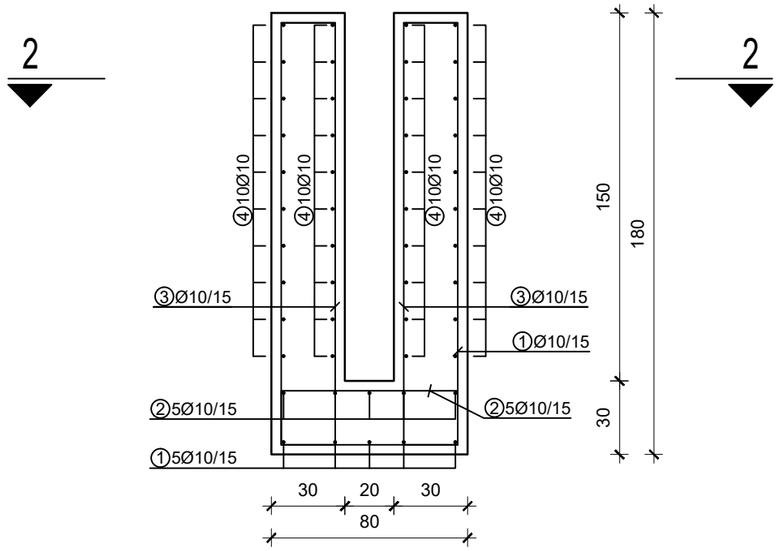
Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**04.2023.**	**2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц12**

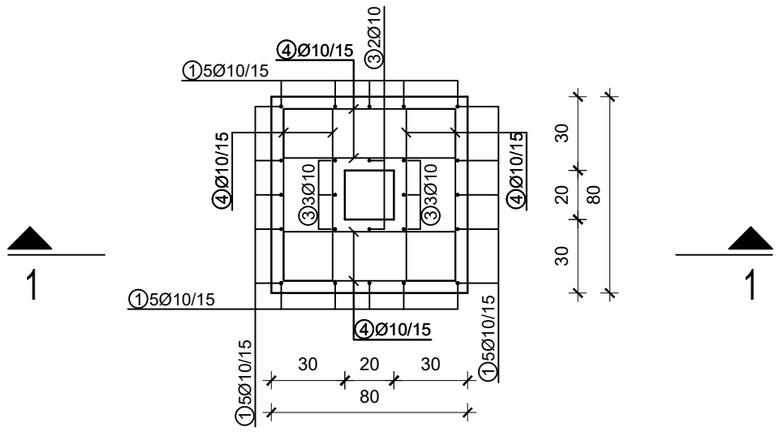
План арматуре бетонског темеља носача напонског трансформатора

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

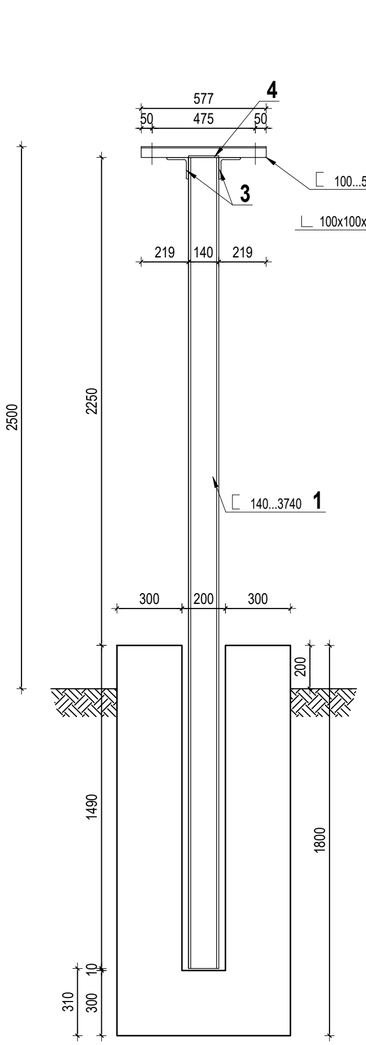
Цртеж:
План арматуре бетонског темеља носача напонског трансформатора
Plan of reinforcement of concrete fundament for voltage transformer 110kV

Размера: Scale: 1:25

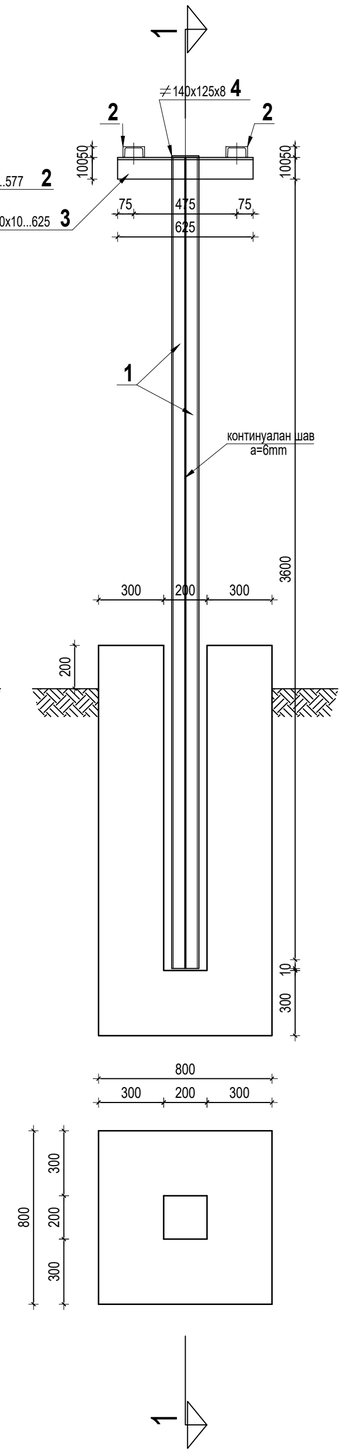
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум:/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц13**

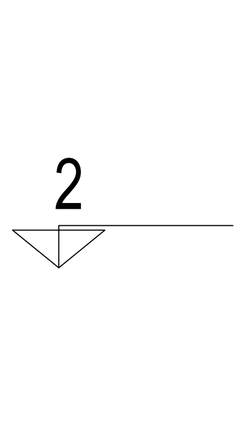
НОСАЧ СТРУЈНОГ ТРАНСФОРМАТОРА

ПРЕСЕК 2-2

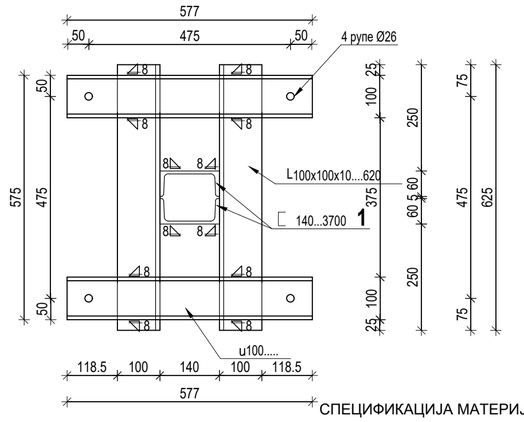


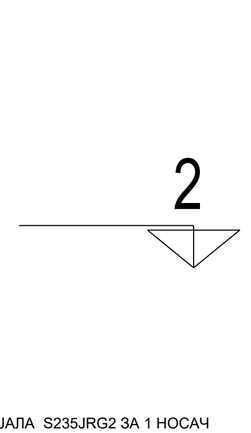
ПРЕСЕК 1-1





ПРЕСЕК 3-3





СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	∑ Lg (mm)	kg/m	∑ kg
1	u 140	2	3740	7480	16.00	119.68
2	u 100	2	577	1154	10.60	12.23
3	L 100x100x10	2	625	1250	15.10	18.87
4	k 140x125x8	1				1.10

Свега	151.88 kg
Додатак везе	3%
Укупно	152.91 kg

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд. / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж:
Носач струјног трансформатора 110kV
CurrentTransformer 110kV

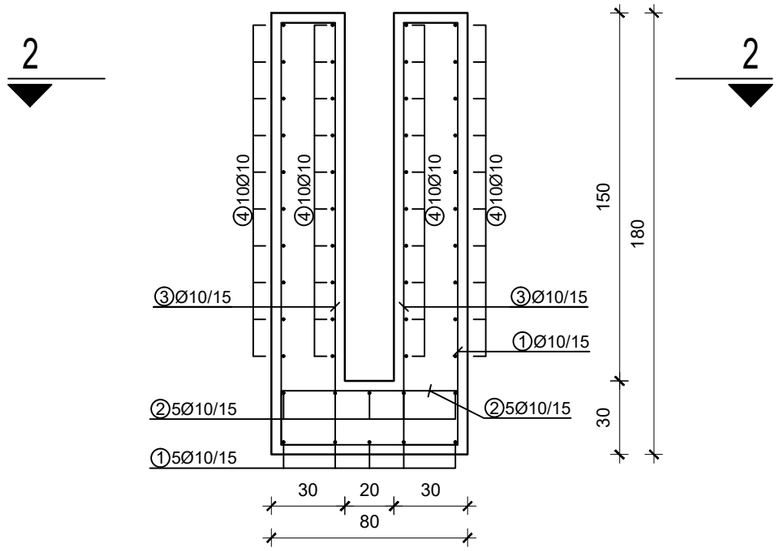
Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц14**

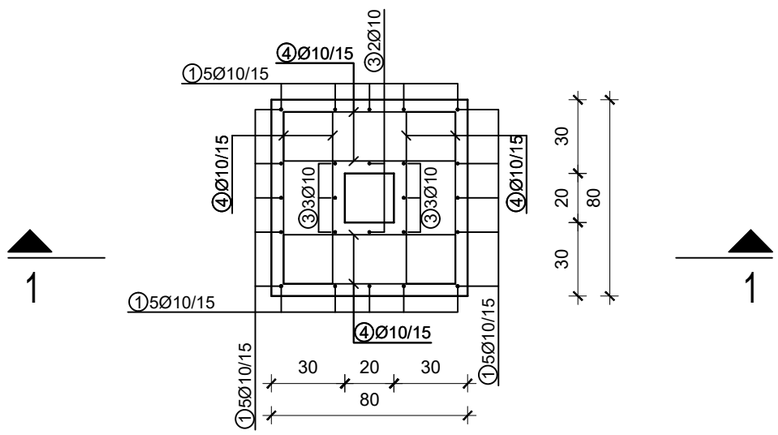
План арматуре бетонског темеља носача струјног трансформатора

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Нови Сад

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља носача струјног трансформатора
Plan of reinforcement of concrete fundament for Current transformer 110kV

Размера: Scale: 1:25

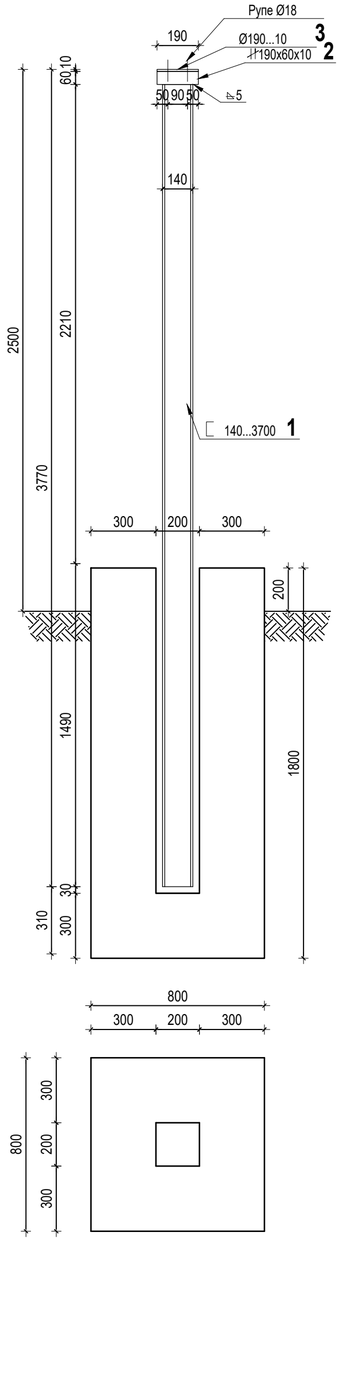
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

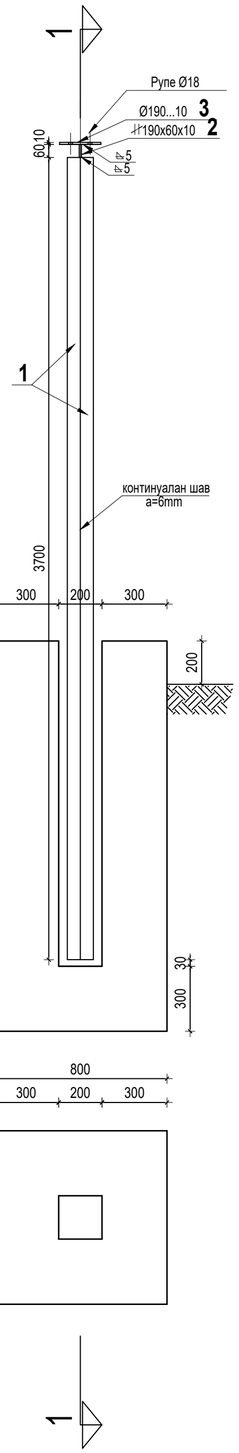
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц15**

НОСАЧ ПОТПОРНОГ ИЗОЛАТОРА

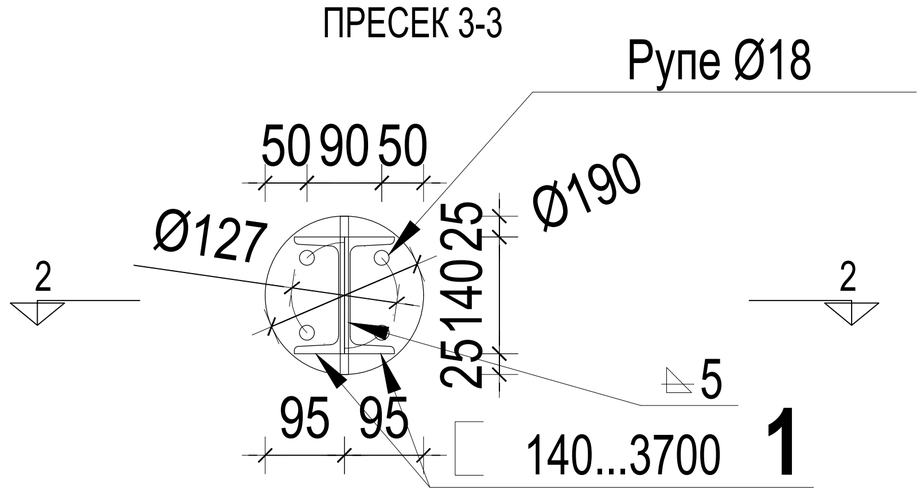
ПРЕСЕК 2-2



ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 3-3



СПЕЦИФИКАЦИЈА МАТЕРИЈАЛА S235JRG2 ЗА 1 НОСАЧ

POS	ПРОФИЛ	КОМ	Lg (mm)	∑ Lg (mm)	kg/m	∑ kg
1	u 140	2	3700	7400	16.00	118.40
2	⋕190x60x10	1				0.89
3	Ø190...8	1				2.22

Свега 121.51 kg

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд. / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Novi Sad

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: **Носач потпорног изолатора**
Post insulator

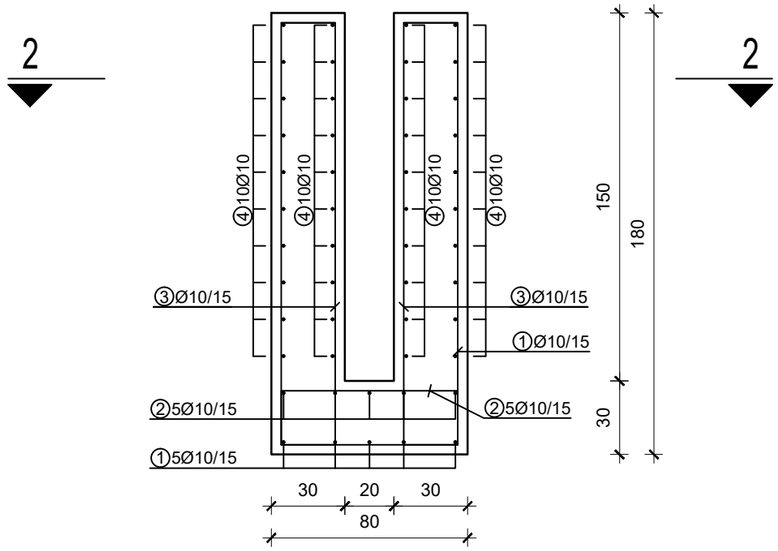
Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц16**

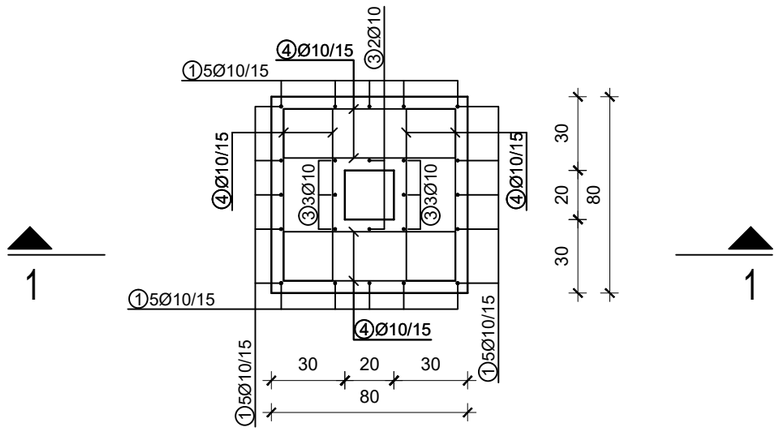
План арматуре бетонског темеља носача потпорног изолатора

P=1:25

ПРЕСЕК 1-1
SECTION 1-1



ПРЕСЕК 2-2
SECTION 2-2



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкције спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction of external arrangement of Нови Сад

Цртеж:
План арматуре бетонског темеља носача потпорног изолатора
Plan of reinforcement of concrete fundament for Post insulator

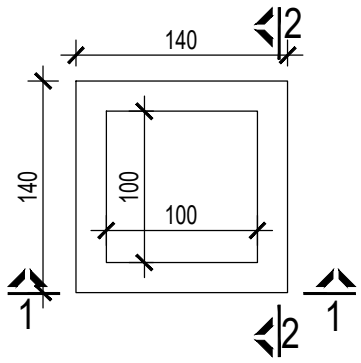
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

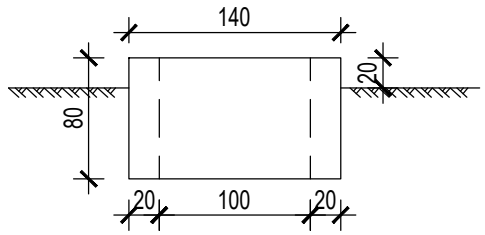
датум:/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц17**

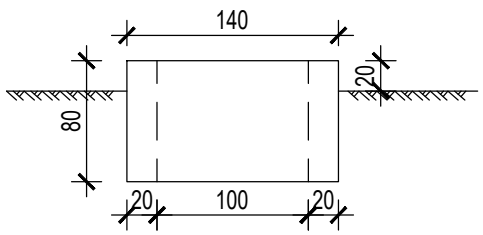
ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION PIER 2-2
P/S 1:50



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1
P/S 1:50



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Богдан Станковић грађ. тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of

中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction NOVI SAD

Цртеж:
Темељ централног ормара за уземљење
Foundation of central grunding box

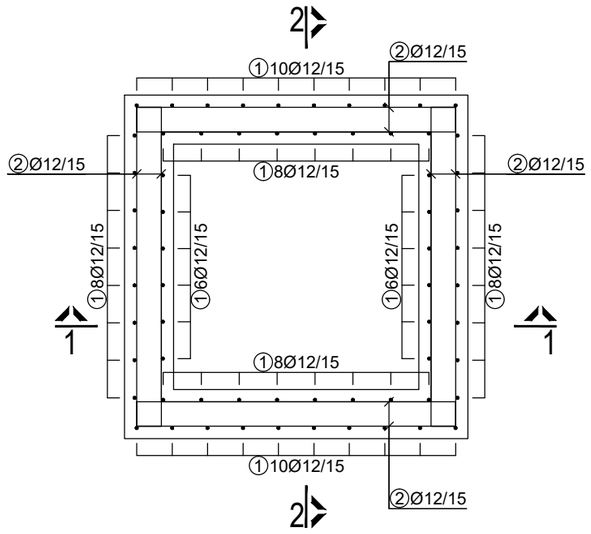
Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

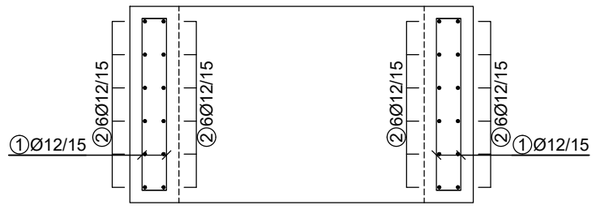
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц18**

ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



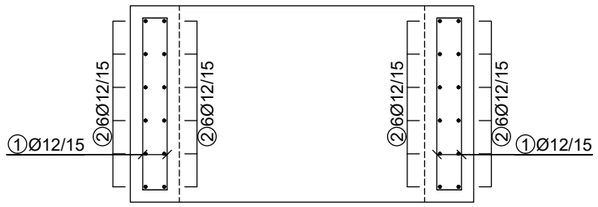
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION 2-2

P/S 1:25



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1

P/S 1:25



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction NOVI SAD

Цртеж: **План арматуре темеља централног ормара за уземљење**
Plan of reinforcement of foundation of central grouding box

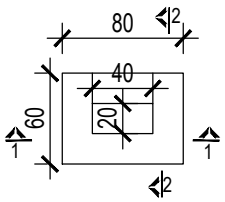
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

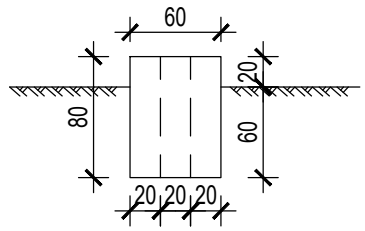
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц19**

ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



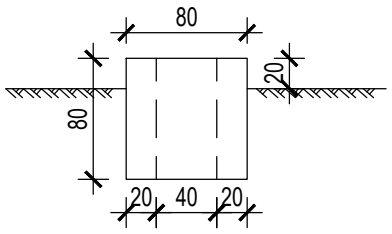
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION PIER 2-2

P/S 1:50



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1

P/S 1:50



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Богдан Станковић грађ. тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of

中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction NOVI SAD

Цртеж:
Темељ за разводног ормара трансформатора
Foundation of transformer terminal box

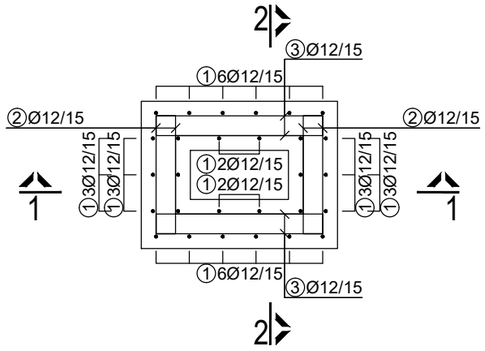
Размера: Scale: 1:50

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

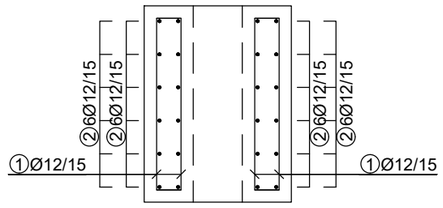
датум:/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц20**

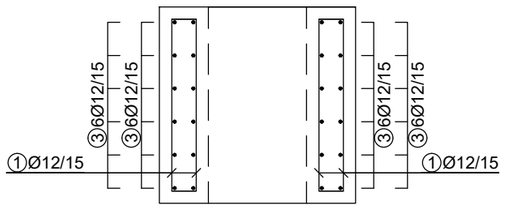
ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION 2-2
P/S 1:25



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1
P/S 1:25



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of constuction NOVI SAD

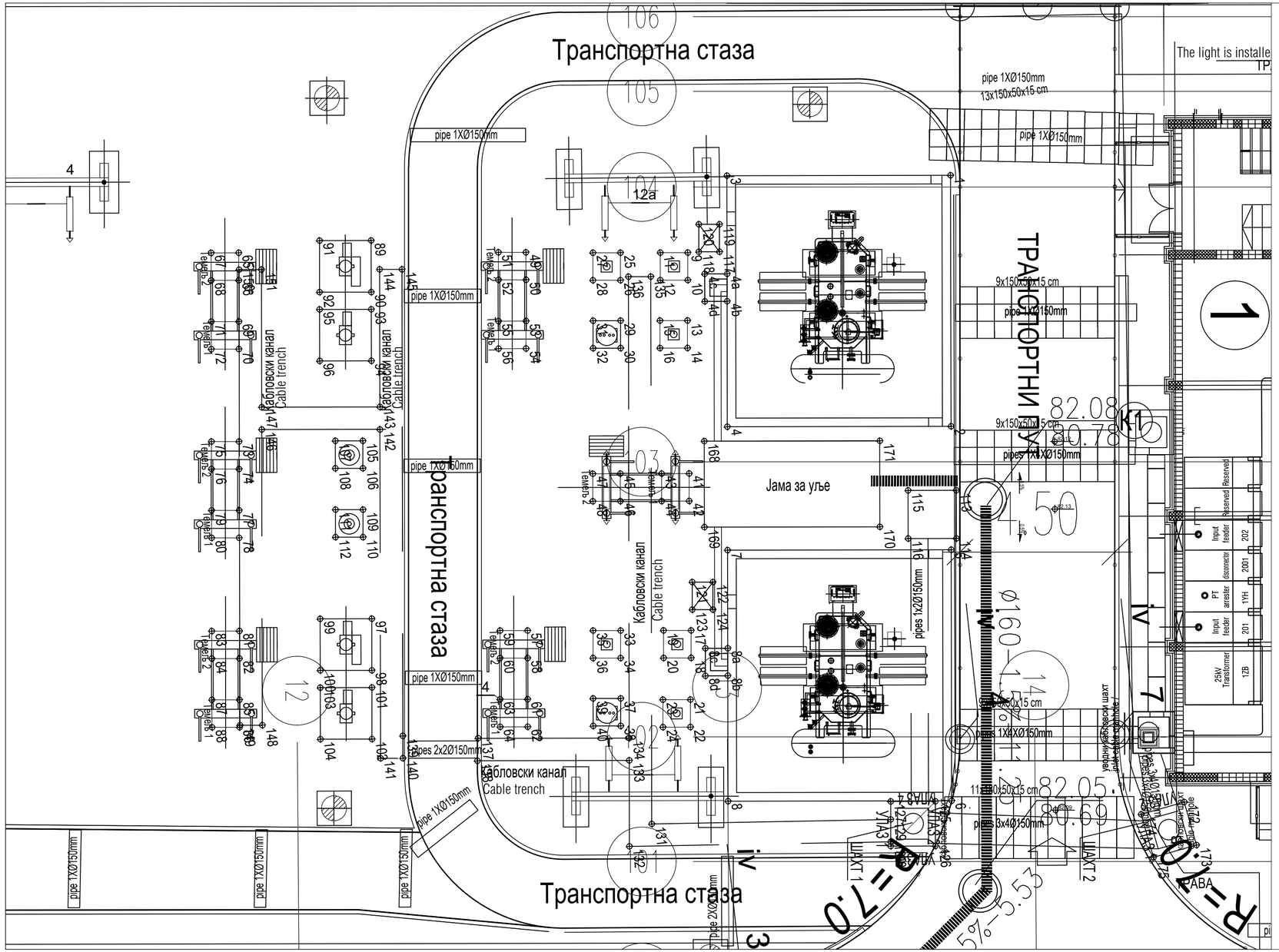
Цртеж:
План арматуре за Темељ за разводне ормаре трансформатора
Plan of reinformcement of foundation of transformer terminal box

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум:/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц21**



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

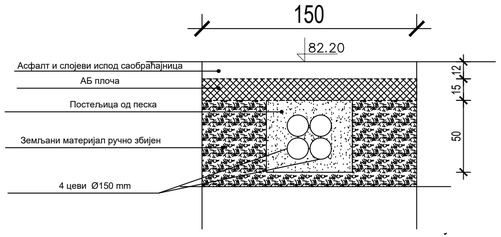
Цртеж: **Положај заштних плоча за ПВЦ цеви**
Position of protective plates for PVC pipes

Размера: Scale: 1:50

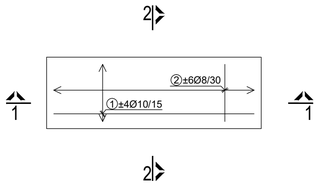
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	04.2023.	2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц22

150x50x15

Заштита ТК инфрастуктуре 2x2 цеви Ø 150 mm
P=1:20

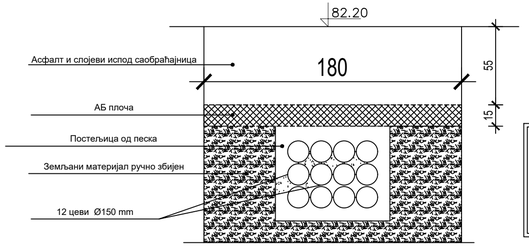


ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



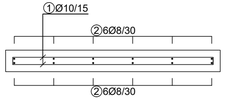
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION 2-2
P/S 1:25

Заштита ТК инфрастуктуре 4x3 цеви Ø 150 mm
P=1:20



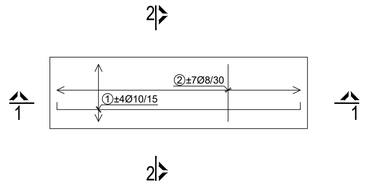
B500B
C25/30
V-6
M-150
a_o =3.0 cm

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1
P/S 1:25



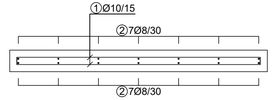
180x50x15

ОСНОВА ТЕМЕЉА
FOUNDATION LAYOUT



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 2-2
CROSS SECTION 2-2
P/S 1:25

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК 1-1
CROSS SECTION PIER 1-1
P/S 1:25



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:
Бранка Керчуљ, грађ.тех.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction NOVI SAD

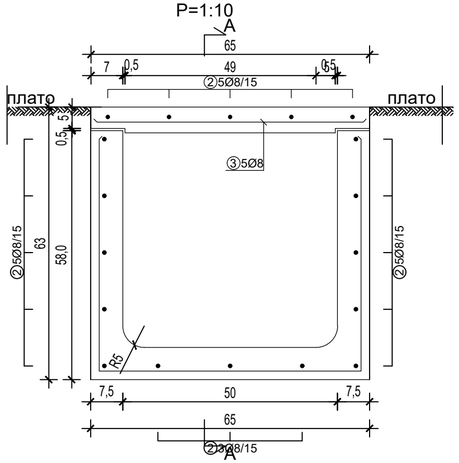
Цртеж: **Заштита цеви испод саобраћајнице**
Pipe protection under the road

Размера: Scale: 1:25

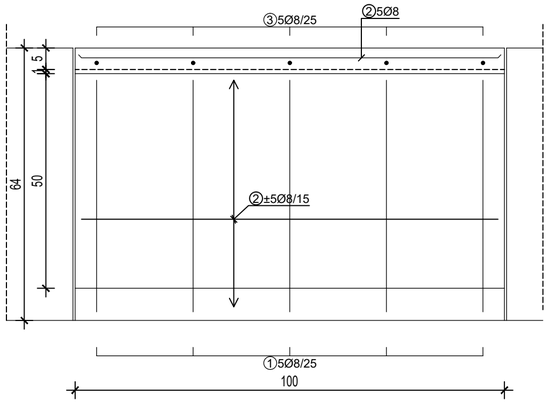
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ/ DFC	**04.2023.**	**2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц23**

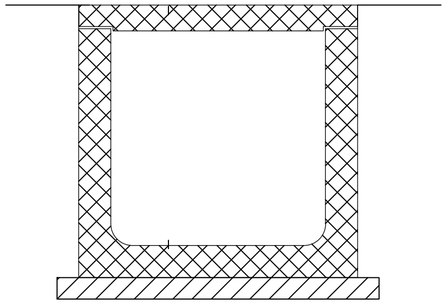
КАНАЛЕТЕ ЗА КАБЛОВЕ (l=1.0m)

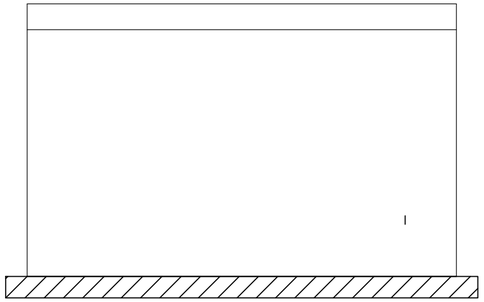
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК КАНАЛЕТЕ
P=1:10



ПОДУЖНИ ПРЕСЕК А-А
P=1:10







Шипке спецификација

озн.	облик шипке [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
ARM.BET.KANALETA (1 kom)					
1	54 / 61 / 54	8	1.69	5	8.45
2	97	8	0.97	13	12.61
3	62	8	0.62	5	3.10

Шипке рекапитулација

Ø [mm]	lgn [m]	јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
8	24.16	0.40	9.66
Укупно(B500)			9.66
Укупно			9.66

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

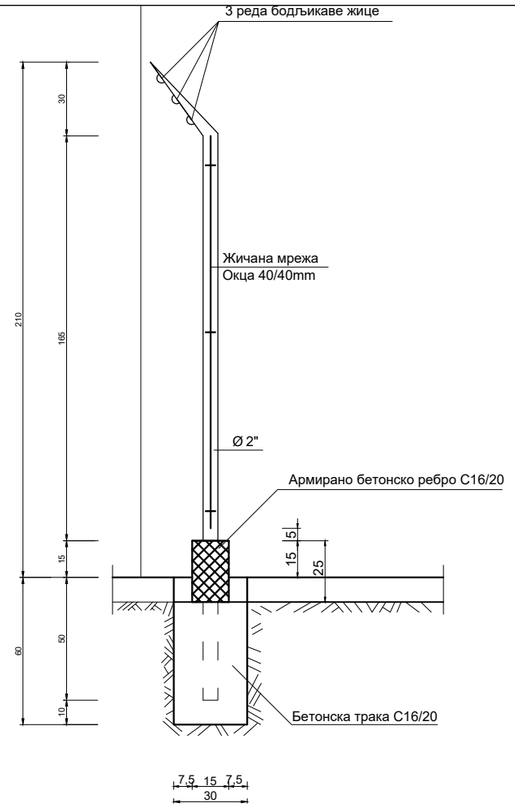
Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

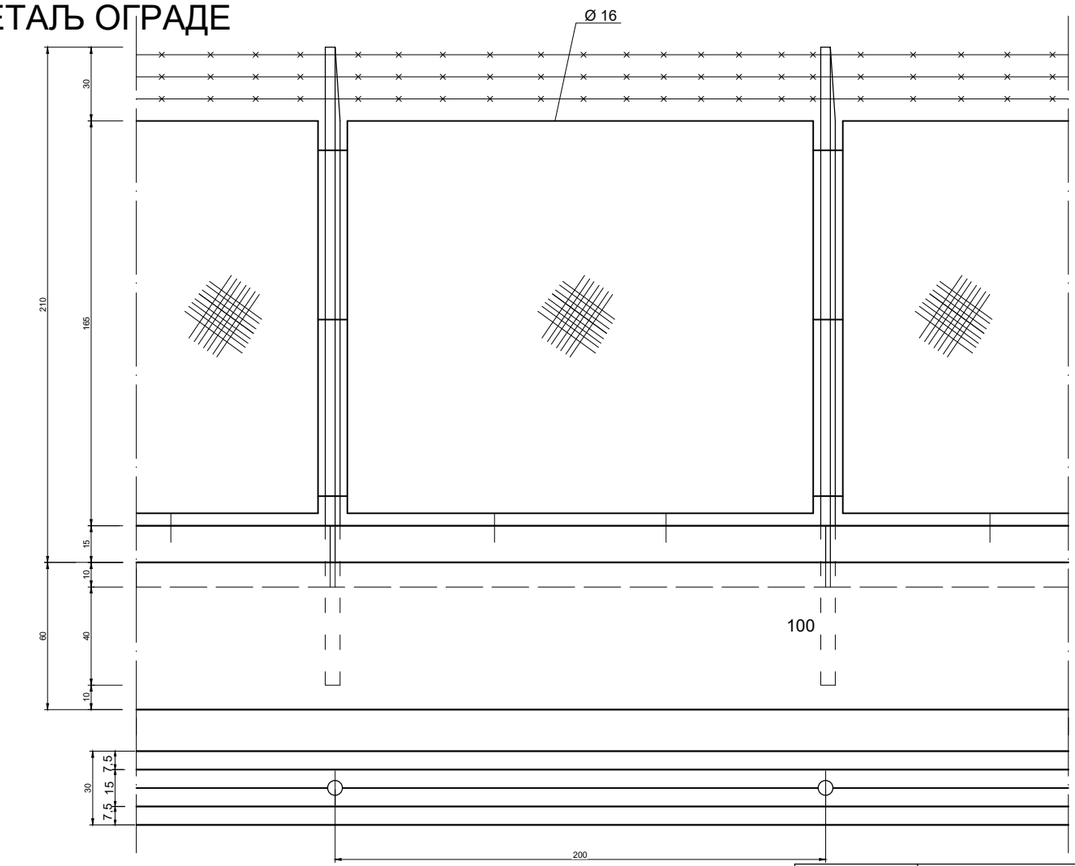
Цртеж:
Армирано бетонска каналета
Reinforced concrete channel

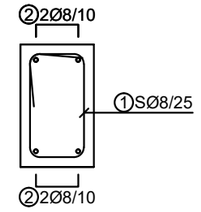
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц24**

ДЕТАЉ ОГРАДЕ







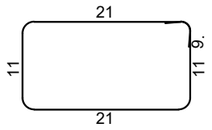
НАПОМЕНА:

- Жичано плетиво за ограду Ø2mm, величина отвора 40x40mm

- Браву за улазну капију приступног пута урадити са резом али истовремено да може да се закључава катанцем. На капији поставити вођице.

- На завршном темељном серклажу ограде дати отворе (барбакане) Ø100mm на сваких 1.00m дужине серклажа.
- Све мере су у cm.

Шипке - спецификација

озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
arm.betonski serklaz (50 ком.)					
1		8	0.82	1750	1435.00
2	275	8	2.75	350	962.50

Шипке - рекапитулација

Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
8	1042.00	0.40	2397,5
Укупно			2397,5

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад

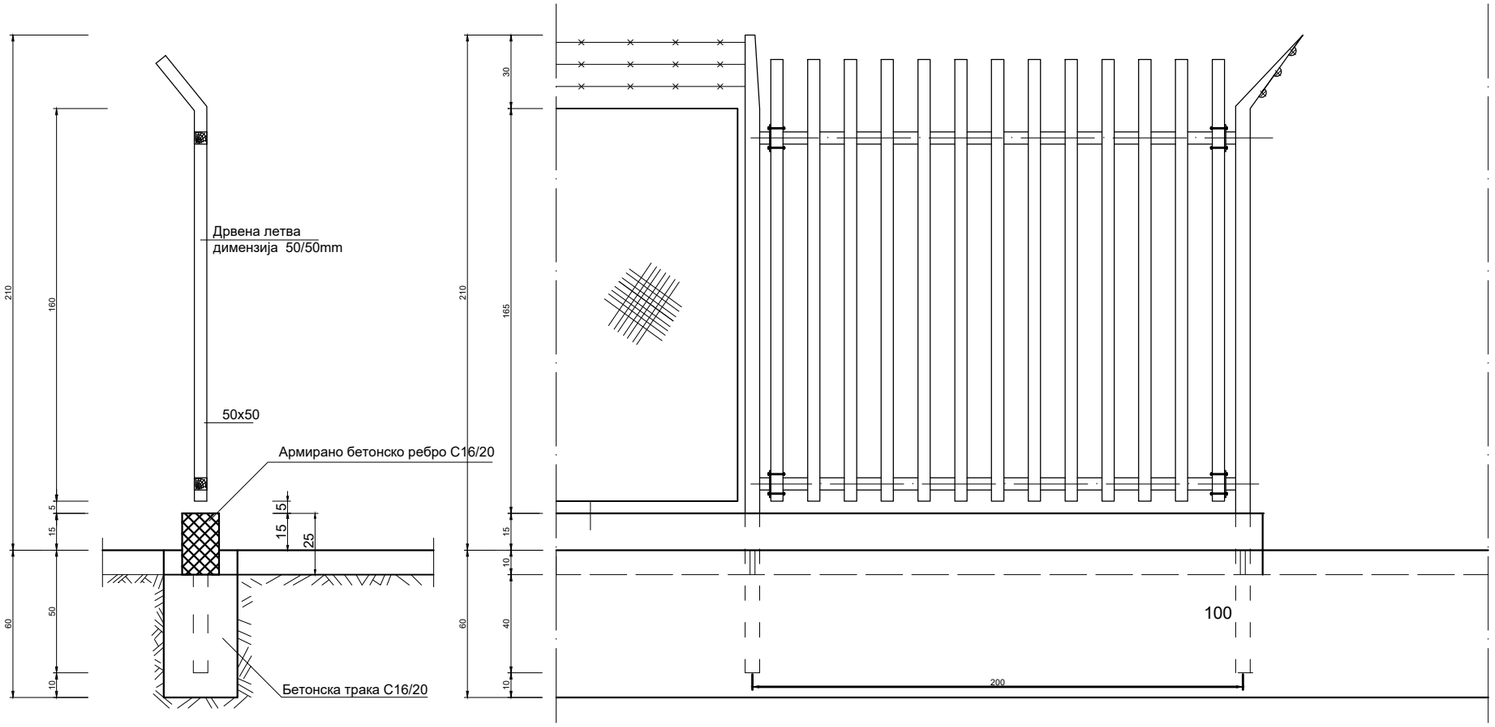
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

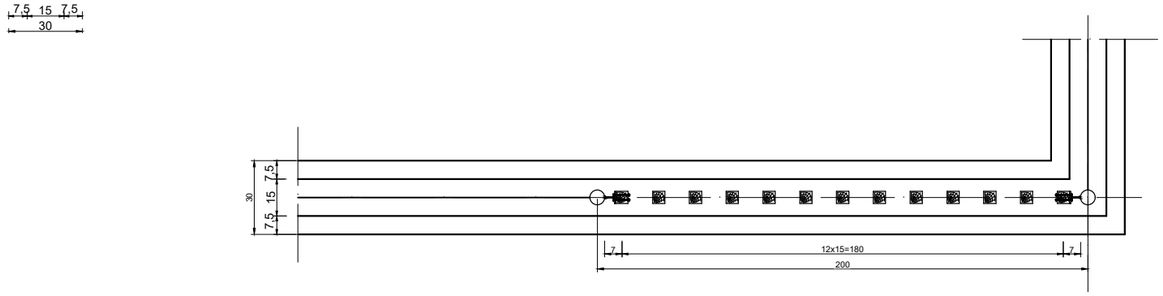
Цртеж:
Попречни пресек ограде и детаљи
Cross section fence and detail

Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**04.2023.**	**2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц25**

ДЕТАЉ ДРВЕНЕ ОГРАДЕ





Дрво је импрегнисано, заштићено од влаге за дужи век трајања

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

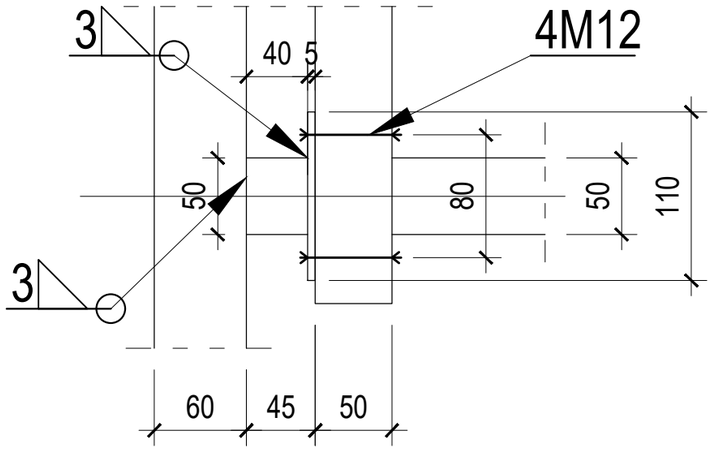
Цртеж:
Попречни пресек дрвене ограде и детаљи
Cross section wooden fence and detail

Размера: Scale: 1:25

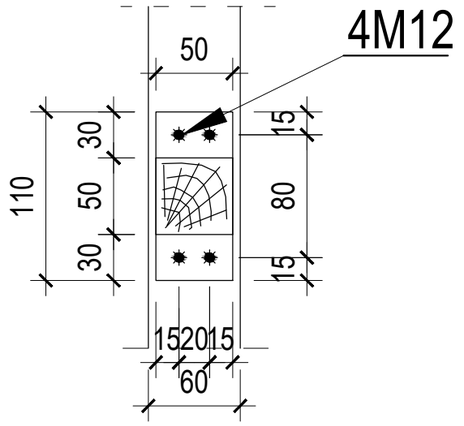
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ / DFC	**04.2023.**	**2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц26**

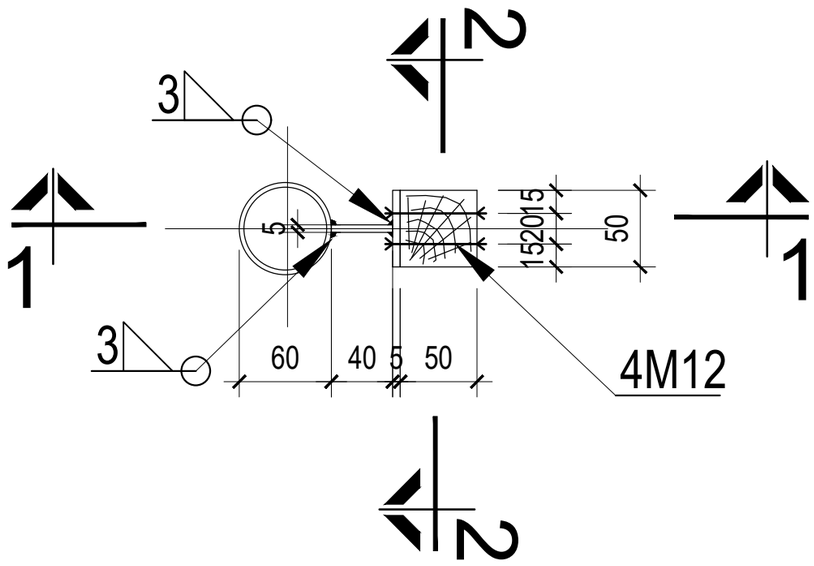
Детаљ везе дрвене ограде за челични стуб

Пресек **"1-1"**



Пресек **"2-2"**





Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: **310 О771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of

中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:

2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад

2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

Цртеж:
Детаљ везе дрвене ограде за челични стуб
Detail of a wooden fence on a steel pillar

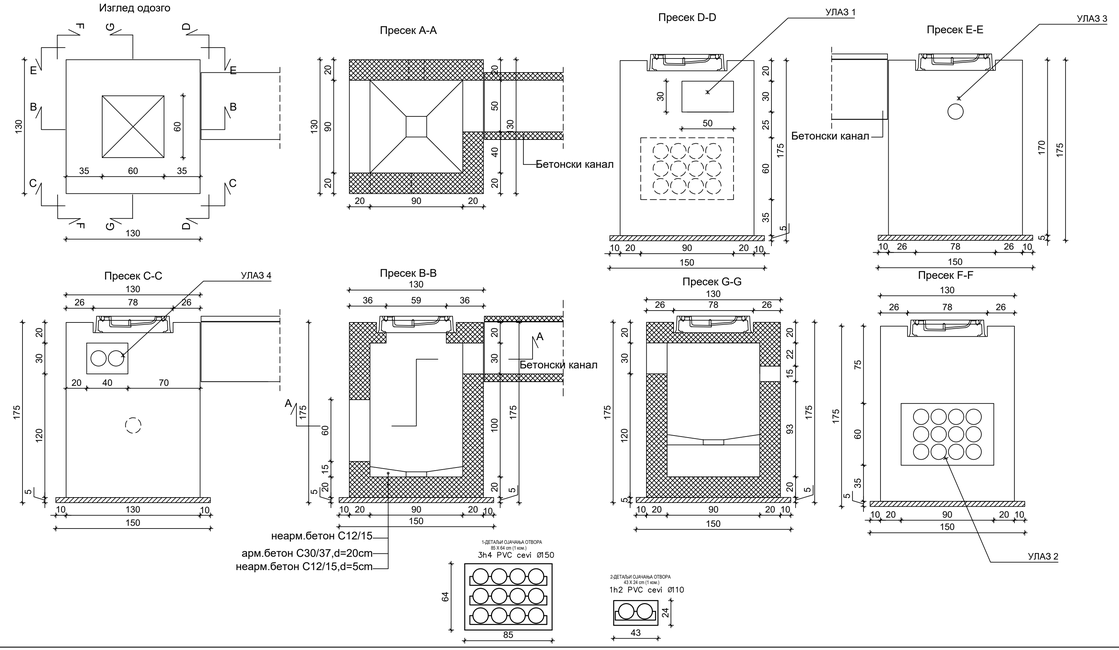
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

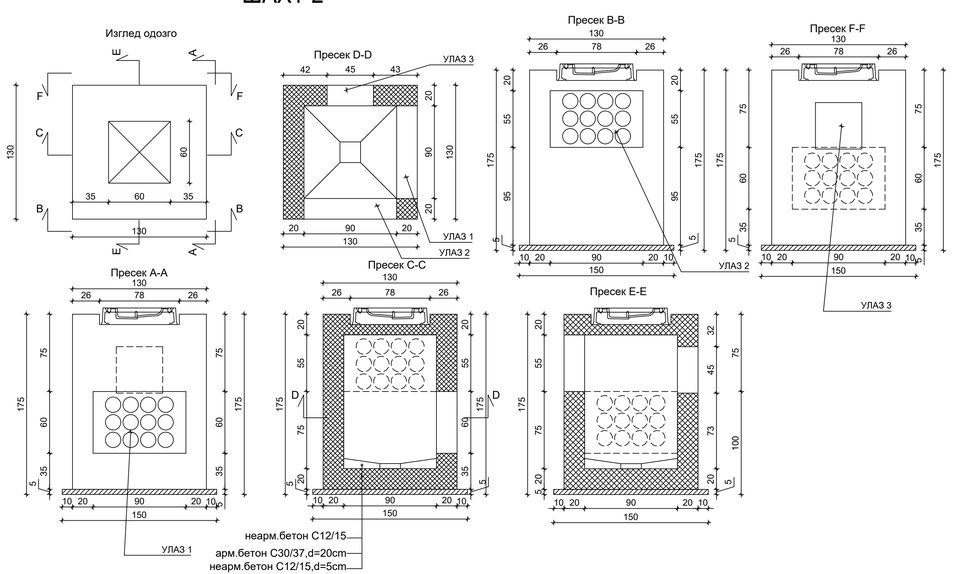
датум:/date: **04.2023.**

Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц27**

ШАХТ 1



ШАХТ 2



C30/37
B500B
MAR500/560
V_0
a_0=4.0cm

Напомена:
-Отворе за цеви инсталација
поставити између пројектоване арматуре у оплати
зидова ТК окана према пројекту

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број / license No.: **310 0771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
"ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " АД
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Радни назив пројекта: / Joint Venture of:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.15 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 De Sheng Men Wai Street,Xicheng District,Beijing
P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION - NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of construction external arrangement NOVI SAD

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Лукљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: / Drawing:
Армирано бетонски шахт 1 и 2
Reinforced concrete Mannhole 1 and 2

Размера: / Scale: 1:25

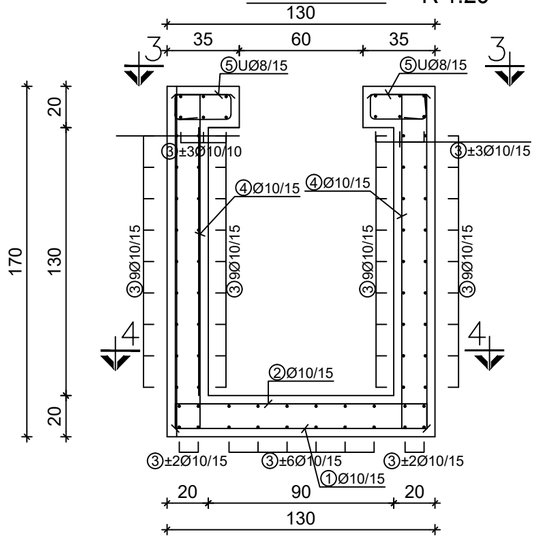
Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: **ПЗИ / DFC**

Датум/ Date: **04.2023.**

Цртеж бр. /Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц28**

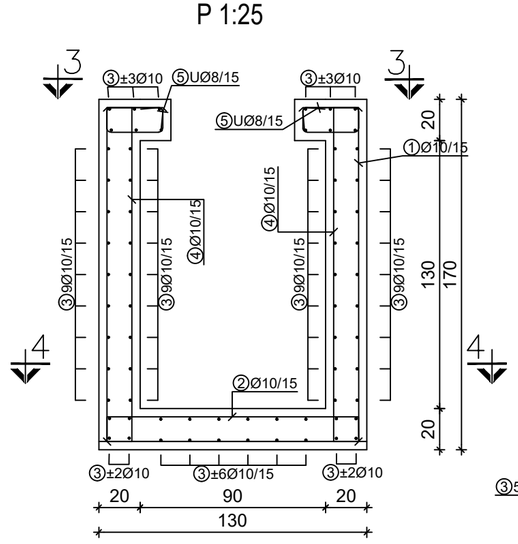
ПЛАН АРМАТУРЕ ТК ОКНА 0.9X0.9X1.3m

ПРЕСЕК 1-1 R 1:25

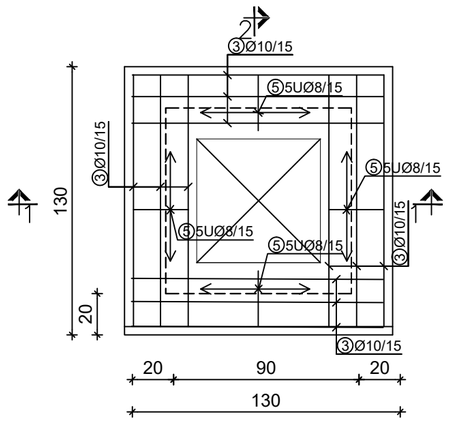


ПРЕСЕК 2-2

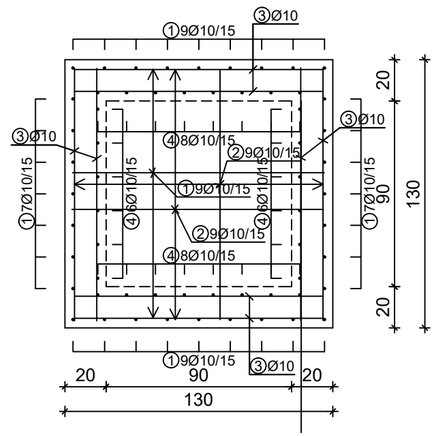
Р 1:25



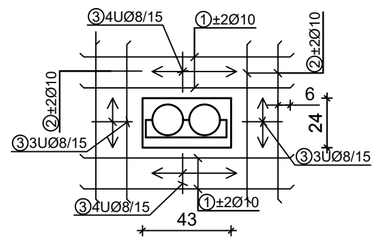
ГОРЊА ПЛОЧА ПРЕСЕК 3-3



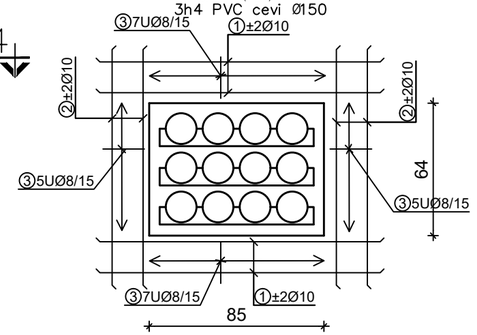
ДОЊА ПЛОЧА ПРЕСЕК 4-4



2-ДЕТАЉИ ОЈАЧАЊА ОТВОРА
41 X 24 cm (1 ком.)
1h2 PVC cevi Ø110



1-ДЕТАЉИ ОЈАЧАЊА ОТВОРА
85 X 64 cm (1 ком.)
3h4 PVC cevi Ø150



C30/37
B500B
MAR500/560
M150
V-6
a_0=4.0cm

Напомена:
-Отворе за цеви инсталација поставити између пројектоване арматуре у оплати зидова ТК окана према пројекту

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 O771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 700844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

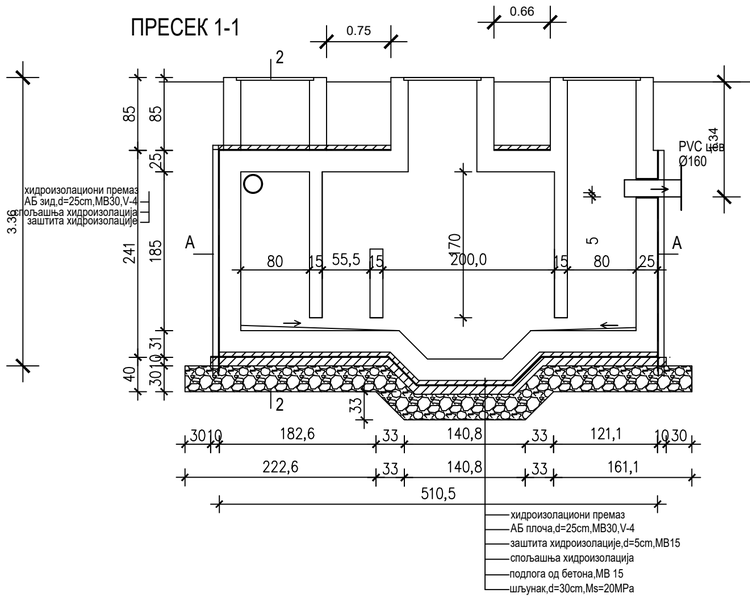
Цртеж:
План арматуре шахта 1 и 2
Plan of Reinforcement concrete Mannhole 1 and 2

Размера: Scale: 1:25

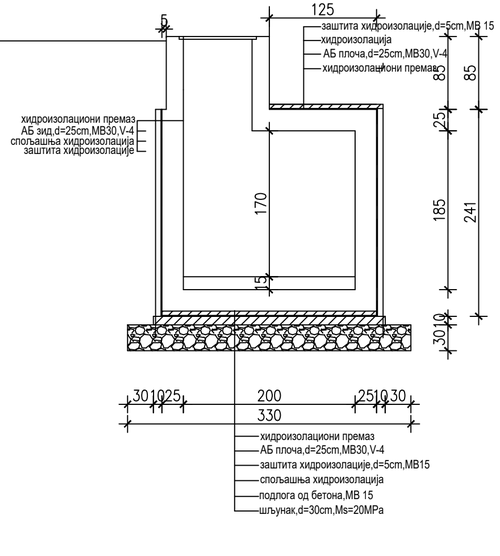
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC
Датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц29**

ДЕТАЉ УЉНЕ ЈАМЕ

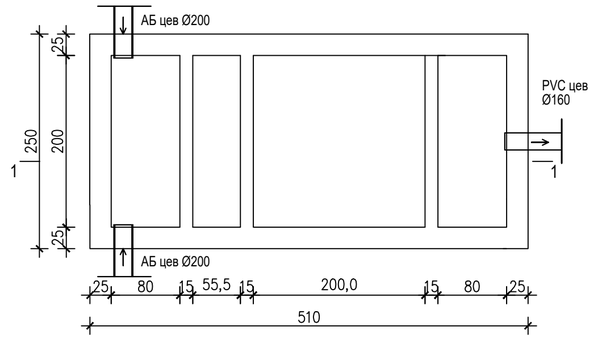
ПРЕСЕК 1-1



ПРЕСЕК 2-2



ПРЕСЕК А-А



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број: / license No.: **310 0771 16**

Сарадници: / Associates:

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта:
Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Цртеж:
ПЛАН ОПЛАТЕ УЉНЕ ЈАМЕ
Accident oil pond formwork plan

Размера: Scale: 1:50

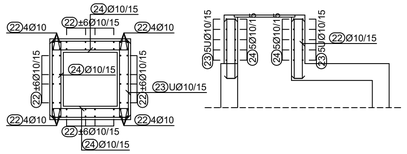
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ** / DFC

датум/date: **04.2023.**

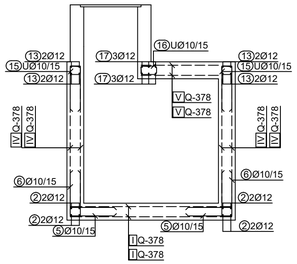
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц30**

# ПЛАН АРМАТУРЕ УЉНЕ JAME
P=1:50

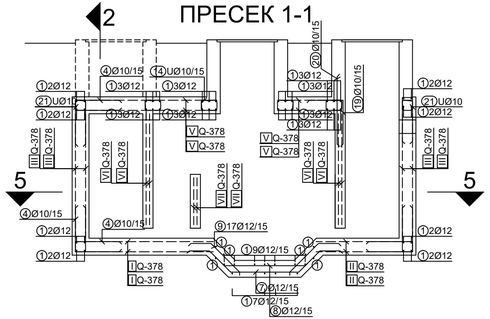
ДЕТАЉ АРМИРАЊА АРМИРАНО БЕТОНСКОГ ГРЛА



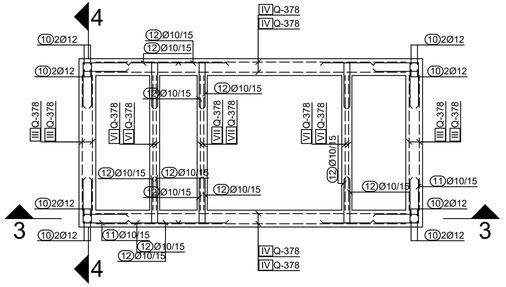
ПРЕСЕК 2-2



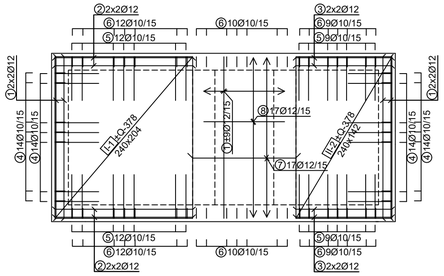
ПРЕСЕК 1-1



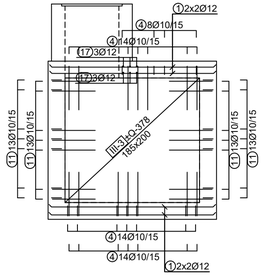
ПРЕСЕК 5-5



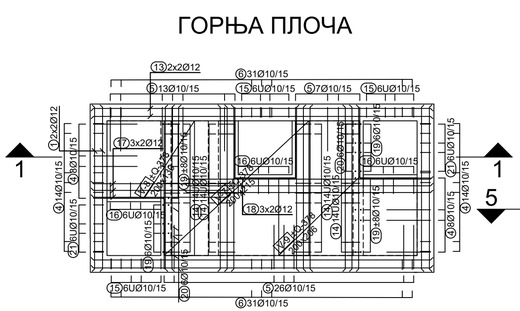
ДОЊА ПЛОЧА



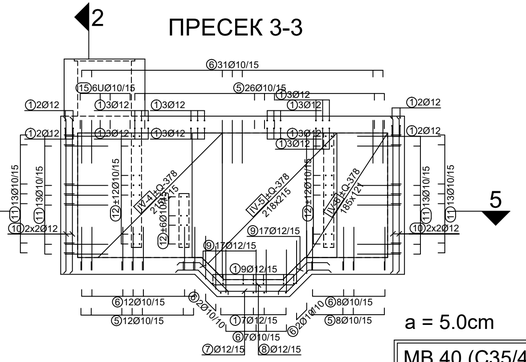
ПРЕСЕК 4-4



ГОРЊА ПЛОЧА



ПРЕСЕК 3-3



a = 5.0cm

МВ 40 (С35/40)
B500B
M - 100
V - 6

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.cs.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Ненад Станисављевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број / license No.: **310 0771 16**

Сарадници: / Associates:

Унутрашња контрола: / Internal control:
Биљана Чолић дипл.грађ.инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
Нада Јововић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6IV, Београд / Nemanjina Street 6IV, Belgrade

Наручилац пројекта: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R.China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R.China, 100088

Објекат:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

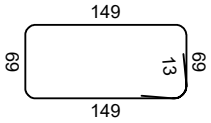
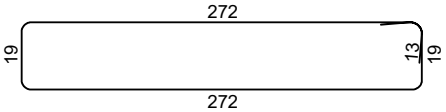
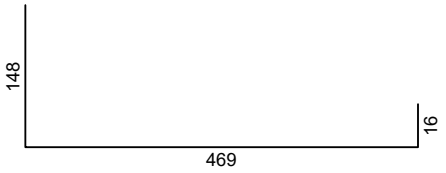
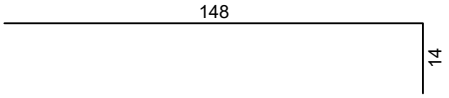
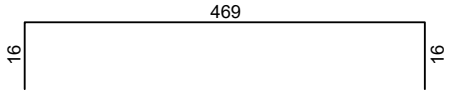
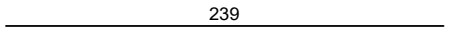
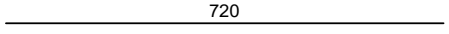
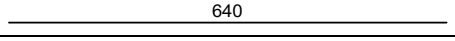
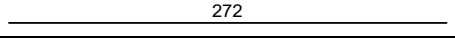
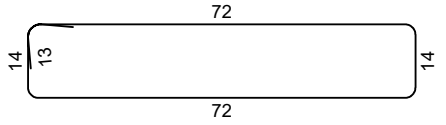
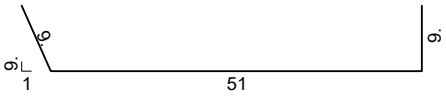
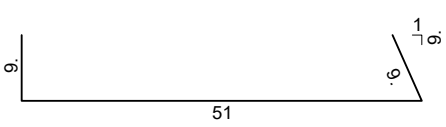
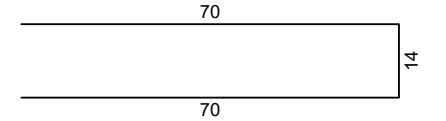
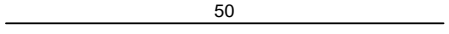
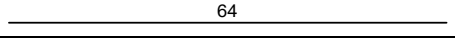
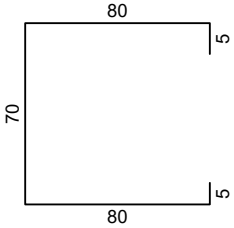
Део пројекта: / Part of Design:
2/9.1.4.3 Пројекат конструкција спољног уређења Нови Сад
2/9.1.4.3 Project of constuction external arrangement NOVI SAD

Цртеж:
ПЛАН АРМАТУРЕ УЉНЕ JAME
Accident oil pond reinforcement plan

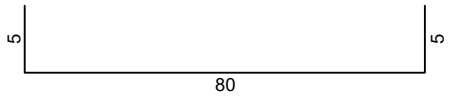
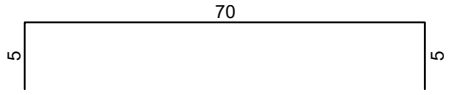
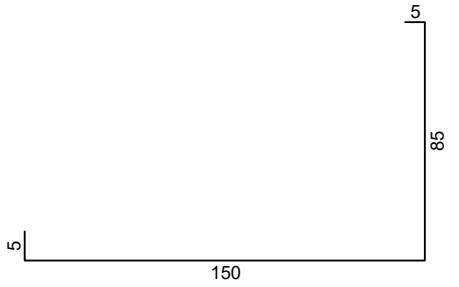
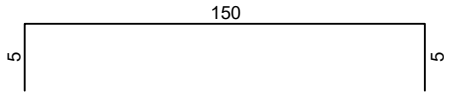
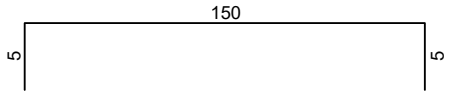
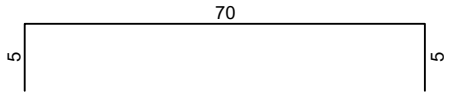
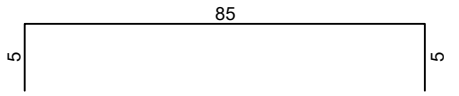
Размера: Scale: 1:25

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПЗИ / DFC**
датум/date: **04.2023.**
Цртеж бр./Drawing No.: **2020-250-КОН-2/9.1.4.3-Ц31**

Specifikacija armature za kadu i temelj transformatora

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
Temelj Transformatora (1 kom)						
1		12	4.62	34	157.08	
2		12	6.08	32	194.56	
3		12	6.33	19	120.27	
4		12	1.62	19	30.78	
5		12	5.01	19	95.19	
6		12	2.39	42	100.38	
7		12	7.20	24	172.80	
8		12	6.40	24	153.60	
9		12	2.72	8	21.76	
10		12	1.98	178	352.44	
11		12	0.69	12	8.28	
12		12	0.69	12	8.28	
13		12	1.54	19	29.26	
14		12	0.50	16	8.00	
15		12	0.64	40	25.60	
16		12	2.40	15	36.00	

Specifikacija armature za kadu i temelj transformatora

ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]	Napomena
17		12	0.90	30	27.00	
18		12	0.80	15	12.00	
19		12	2.45	8	19.60	
20		12	1.60	8	12.80	
21		12	3.80	6	22.80	
22		12	1.60	12	19.20	
23		12	0.80	7	5.60	
24		12	0.95	8	7.60	

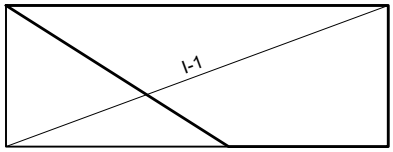
Specifikacija armature za kadu i temelj transformatora			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
RA1			
12	8.00	0.92	7.36
Ukupno (RA1)			7.36
B500B			
12	1640.88	0.89	1457.10
Ukupno (B500B)			1457.10
Ukupno			1457.10

Mreže - specifikacija							
Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Napomena
Temelj Transformatora (1 kom)							
I-1	Q-188	215	578	2	2.96	73.55	
II-1	Q-188	175	317	2	2.96	32.84	
III-1	Q-188	130	574	2	2.96	44.18	
IV-1	Q-188	182	407	2	2.96	43.81	
V-1	Q-188	165	525	2	2.96	51.28	
VI-1	Q-188	176	354	2	2.96	36.88	
VII	Q-188	54	350	2	2.96	11.19	
VIII-1	Q-188	175	274	2	2.96	28.39	
IX-1	Q-188	178	115	2	2.96	12.12	
Ukupno						334.24	

Mreže - rekapitulacija						
Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Jedinična težina [kg/m2]	Ukupna težina [kg]	Neto ugrađena težina [kg]
Q-188	215	578	2	2.96	73.57	52.15
Q-188	130	574	2	2.96	44.18	34.21
Q-188	182	407	2	2.96	43.85	23.90
Q-188	165	525	2	2.96	51.28	46.14
Q-188	176	354	2	2.96	36.88	18.48
Q-188	54	350	2	2.96	11.19	11.19
Q-188	175	274	2	2.96	28.39	14.19
Q-188	175	317	2	2.96	32.84	18.68
Q-188	178	115	2	2.96	12.12	7.66
Ukupno					334.30	226.59

Mreže - plan sečenja
Temelj Transformatora
Q-188 (578 cm x 215 cm)

2x



I-1 578 x 215

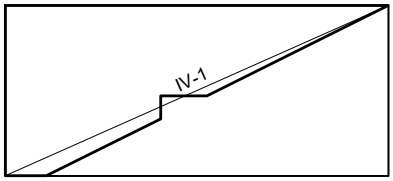
Q-188 (574 cm x 130 cm)

2x

III-1 574 x 130

Q-188 (407 cm x 182 cm)

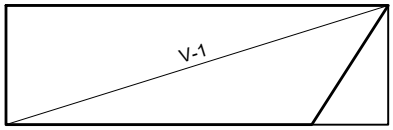
2x



IV-1 407 x 182

Q-188 (525 cm x 165 cm)

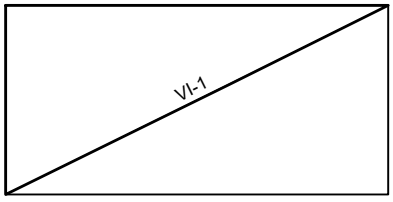
2x



V-1 525 x 165

Q-188 (354 cm x 176 cm)

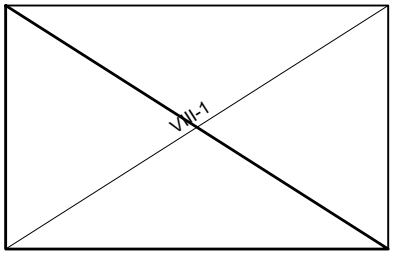
2x



VI-1 354 x 176

Q-188 (274 cm x 175 cm)

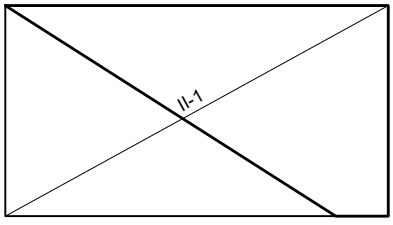
2x



VIII-1 274 x 175

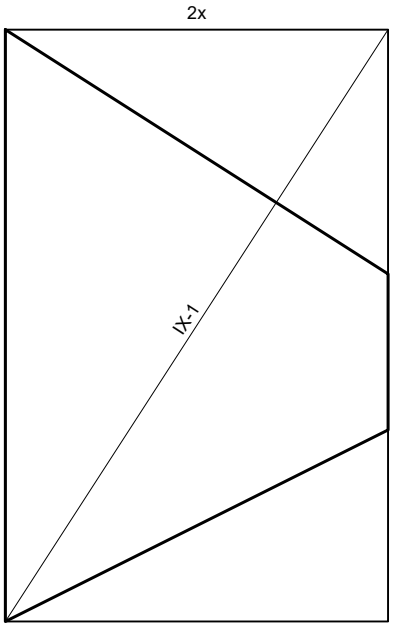
Q-188 (317 cm x 175 cm)

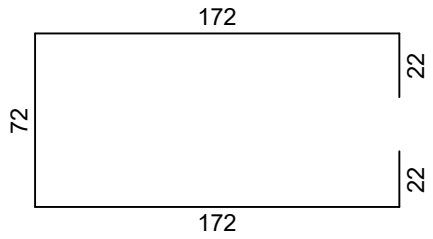
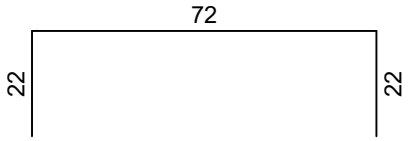
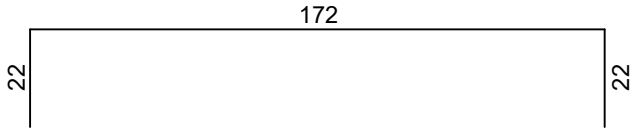
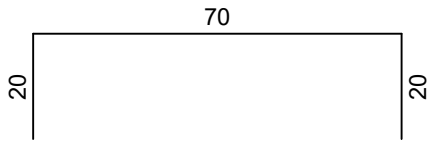
2x



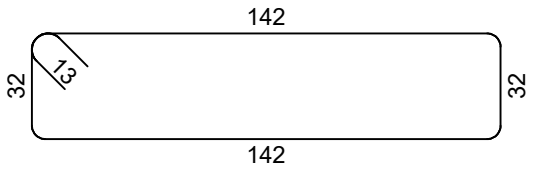
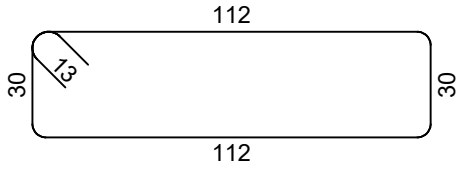
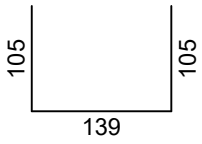
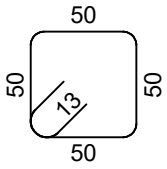
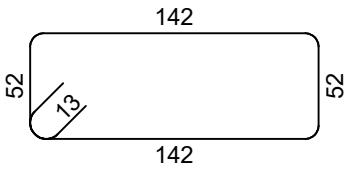
II-1 317 x 175

Mreže - plan sečenja
Q-188 (115 cm x 178 cm)

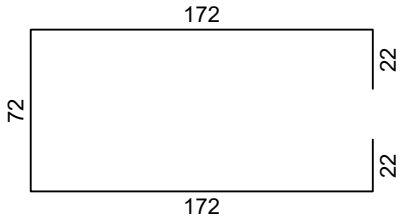
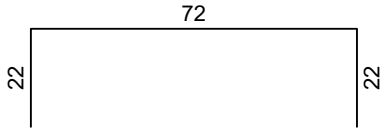
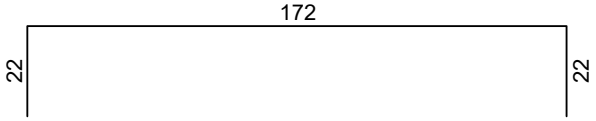
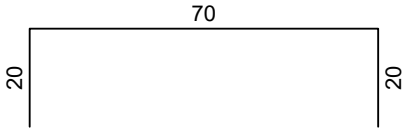


Спецификација арматуре		цртеж бр.2			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Одводник пренапона (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

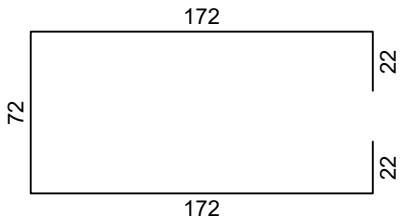
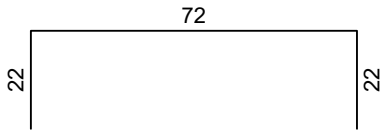
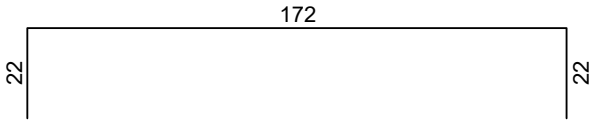
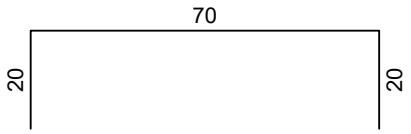
Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

Спецификација арматуре		цртеж бр.3			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Прекидач (1 kom)					
1		12	3.74	8	29.92
2		12	3.10	8	24.80
3		12	3.49	2	6.98
4		12	2.26	6	13.56
5		12	4.14	6	24.84

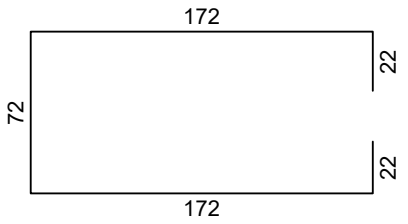
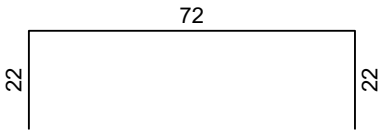
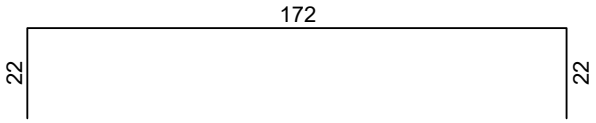
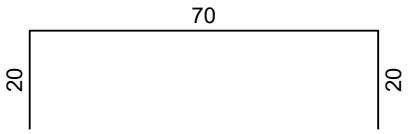
Рекапитулација арматуре		цртеж бр.3	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
12	100.10	0.89	88.89
Укупно (B500)			88.89
Укупно			88.89

Спецификација арматуре		цртеж бр.2			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Двополни растављач на моторни погон (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

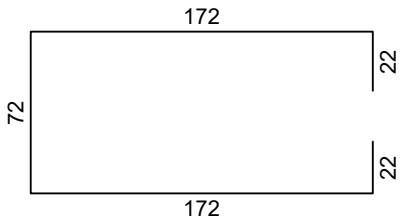
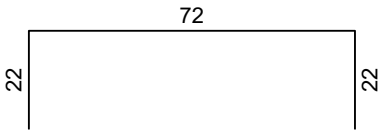
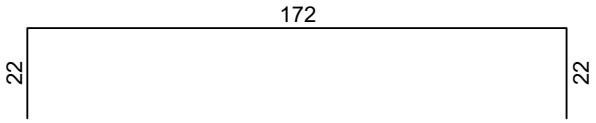
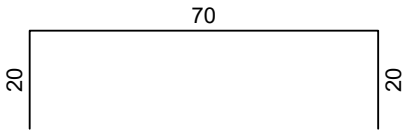
Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

Спецификација арматуре			цртеж бр.2		
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Двополни растављач на ручни погон (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

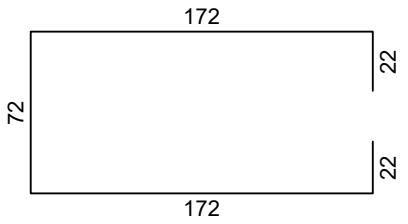
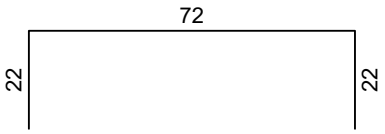
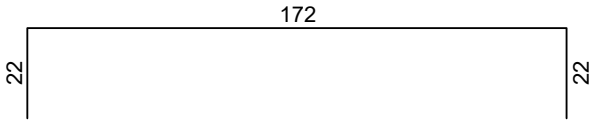
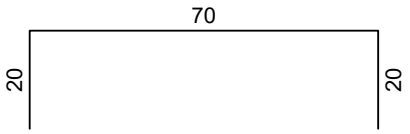
Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

Спецификација арматуре		цртеж бр.2			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Напонски трансформатор (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

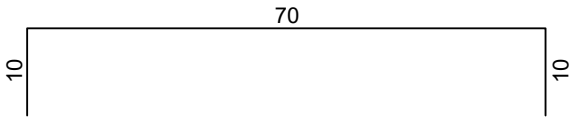
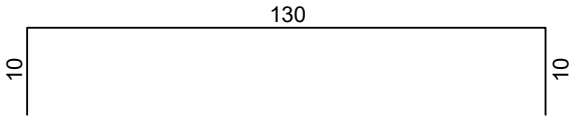
Спецификација арматуре		цртеж бр.2			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Струјни трансформатор (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

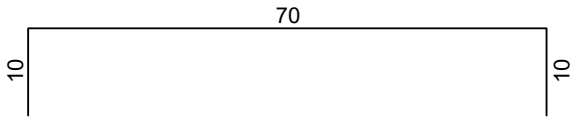
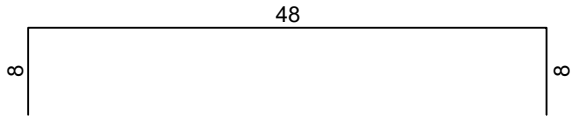
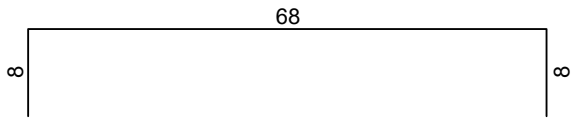
Спецификација арматуре			цртеж бр.2		
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Потпорни изолатор (1 kom)					
1		10	4.60	10	46.00
2		10	1.16	10	11.60
3		10	2.16	8	17.28
4		10	1.10	40	44.00

Рекапитулација арматуре		цртеж бр.2	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	118.88	0.62	73.35
Укупно (B500)			73.35
Укупно			73.35

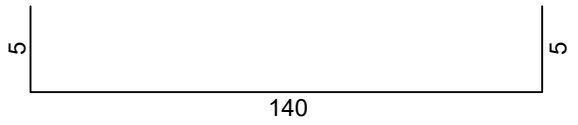
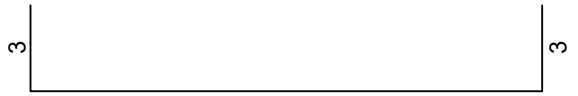
Арматура темља централног ормара

Šipke - specifikacija					
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Temelj centralnog ormatra (1 kom)					
1		12	0.90	64	57.60
2		12	1.50	48	72.00

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
12	129.60	0.89	116.00
Ukupno (B500)			116.00
Ukupno			116.00

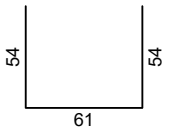
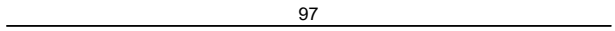
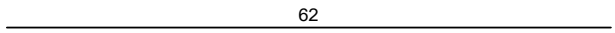
Šipke - specifikacija					
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Temelj za razvodne opreme tranformatora (1 kom)					
1		12	0.90	28	25.20
2		12	0.64	24	15.36
3		12	0.84	24	20.16

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
12	60.72	0.89	54.00
Ukupno (B500)			54.00
Ukupno			54.00

Šipke - specifikacija					
ozn.	oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Ploča 150 x 50 (1 kom)					
1		10	1.50	8	12.00
2		8	0.47	12	5.64
Ploča 180 x 50 (1 kom)					
1		10	1.80	8	14.40
2		8	0.47	14	6.58

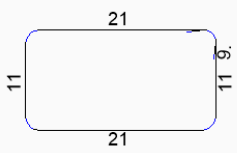
Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
8	12.22	0.40	4.83
10	26.40	0.62	16.29
Ukupno (B500)			21.12
Ukupno			21.12

Šipke-specifikacija

ozn.	Oblik i mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
ARM.BET.KANALETA (62 kom)					
1		8	1.69	310	523.90
2		8	0.97	1116	1082.52
3		8	0.62	310	192.20

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinična težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
8	1798.62	0.40	710.45
Ukupno (B500)			710.45
Ukupno			710.45

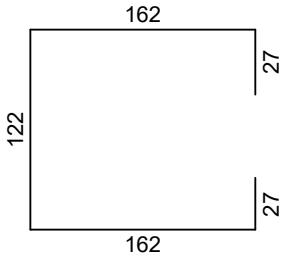
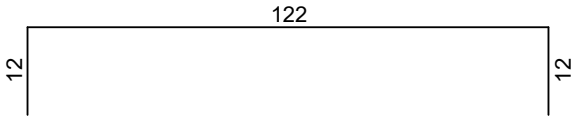
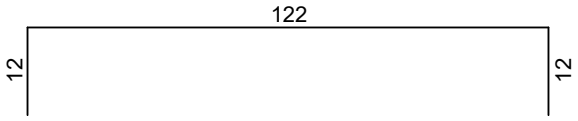
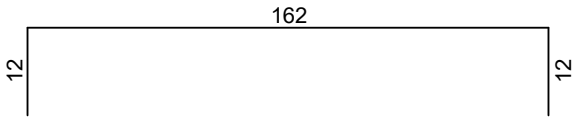
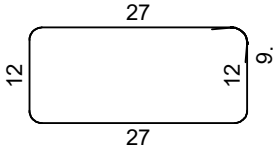
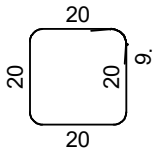
Шипке - спецификација

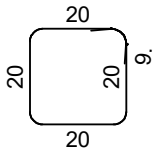
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком.]	lgn [m]
arm.betonski serklaz (50 ком.)					
1		8	0.82	1750	1435.00
2	275	8	2.75	350	962.50

Шипке - рекапитулација

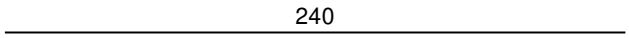
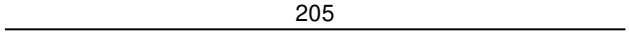
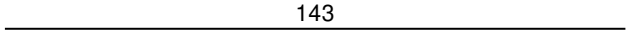
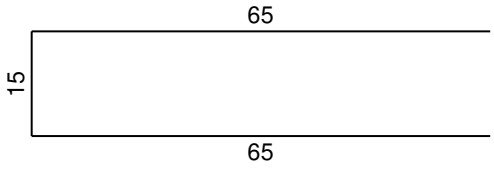
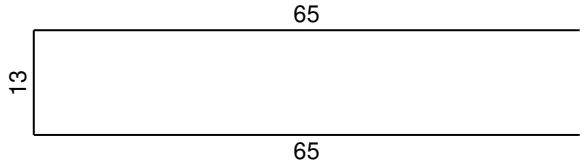
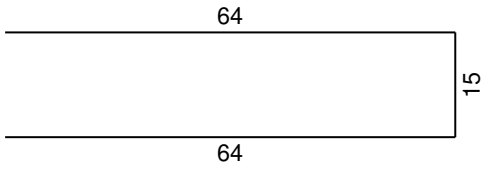
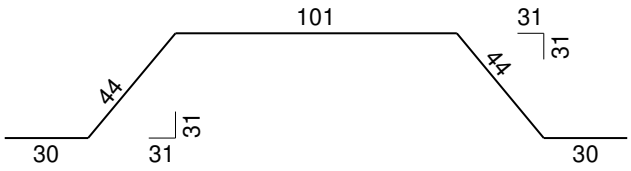
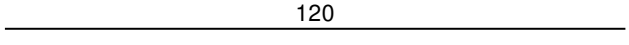
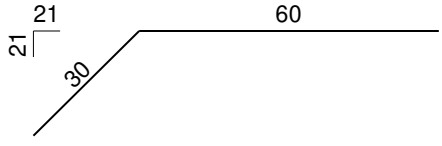
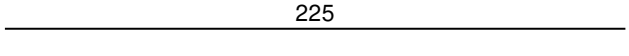
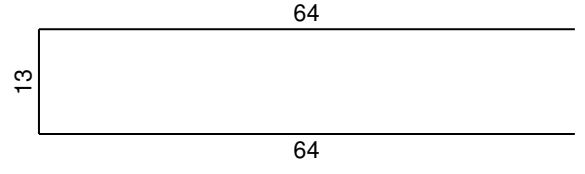
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
8	1042.00	0.40	2397,5
Укупно			2397,5

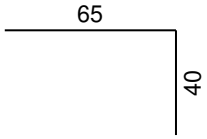
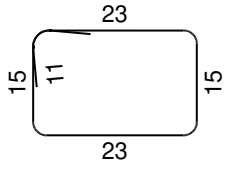
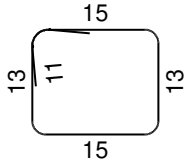
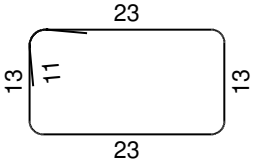
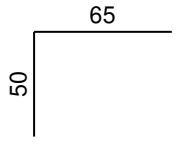
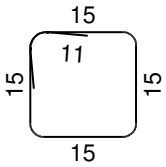
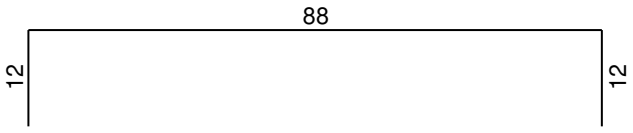
Šipke - specifikacija

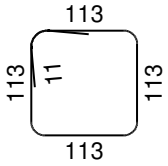
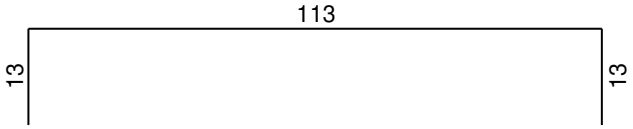
Poz.	oblik i mere [cm]	B 500B Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
Шахт 0.9 X0.9 X1.3 (1 kom)					
1		10	5.00	32	160.00
2		10	1.46	18	26.28
3		10	1.46	68	99.28
4		10	1.86	28	52.08
5		8	0.96	20	19.20
1-DETALJ OJACANJA OTVORA 85x64 (1 kom)					
1		10	1.36	8	10.88
2		10	1.14	8	9.12
3		8	0.98	24	23.52
2-DETALJ OJACANJA OTVORA 43X24 (1 kom)					
1		10	1.00	8	8.00
2		10	0.75	8	6.00

Šipke - specifikacija					
Poz.	oblik i mere [cm]	B 500B Ø	lg [m]	n [kom]	lgn [m]
3		8	0.98	14	13.72

Šipke - rekapitulacija			
Ø [mm]	lgn [m]	Jedinièna težina [kg/m']	Težina [kg]
B500			
8	56.44	0.40	22.29
10	371.64	0.62	229.30
12	0.00	0.89	0.00
Ukupno (B500)			251.60
Ukupno			251.60

Спецификација арматуре		цртеж бр.			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
Улна јама (1 kom)					
1		12	2.40	62	148.80
2		12	2.05	8	16.40
3		12	1.43	8	11.44
4		10	1.45	100	145.00
5		10	1.43	88	125.84
6		10	1.43	124	177.32
7		12	2.49	17	42.33
8		12	1.20	17	20.40
9		12	0.90	34	30.60
10		12	2.25	16	36.00
11		10	1.41	104	146.64

Спецификација арматуре		цртеж бр.			
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
12		10	1.05	120	126.00
13		12	5.01	8	40.08
14		10	0.98	56	54.88
15		10	0.78	18	14.04
16		10	0.94	18	16.92
17		12	2.00	6	12.00
18		12	3.62	6	21.72
19		10	1.15	44	50.60
20		10	1.00	12	12.00
21		10	0.82	12	9.84
Бетонско грло (3 kom)					
22		10	1.12	192	215.04

Спецификација арматуре			цртеж бр.		
озн.	облик и мере [cm]	Ø	lg [m]	n [ком]	lgn [m]
23		10	4.74	15	71.10
24		10	1.39	60	83.40

Рекапитулација арматуре		цртеж бр.	
Ø [mm]	lgn [m]	Јединична тежина [kg/m']	Тежина [kg]
B500			
10	1248.62	0.62	770.40
12	379.77	0.89	337.24
Укупно (B500)			1107.63
Укупно			1107.63

Мреже - спецификација						
Позиција	Озн.мреже	B [cm]	L [cm]	n	Једин. теж. [kg/m2]	Укупна теж. [kg]
Мрежа (1 kom)						
I-1	Q-378	204	240	2	5.94	58.31
II-2	Q-378	142	240	2	5.94	40.63
III-3	Q-378	200	185	4	5.94	87.91
IV-4	Q-378	215	215	4	5.94	110.09
IV-5	Q-378	215	218	4	5.94	111.36
IV-6	Q-378	121	185	4	5.94	52.97
V-7	Q-378	215	200	2	5.94	51.08
V-8	Q-378	130	200	2	5.94	30.89
V-9	Q-378	206	200	2	5.94	48.83
VI-10	Q-378	200	165	4	5.94	78.41
VII-11	Q-378	200	70	2	5.94	16.63
Укупно						687.10

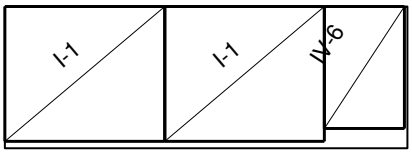
Мреже - рекапитулација					
Озн.мреже	B [cm]	L [cm]	n	Једин.теж. [kg/m2]	Укупна теж. [kg]
Q-378	215	605	10	5.94	772.65
Укупно					772.65

Мреже - план сечења

Мрежа

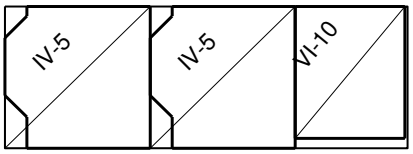
Q-378 (605 cm x 215 cm)

1x



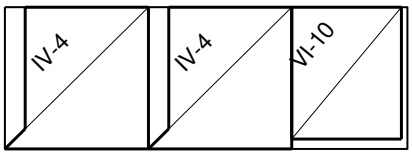
I-1 240 x 204
I-1 240 x 204
IV-6 185 x 121

2x



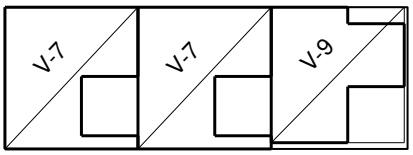
IV-5 218 x 215
IV-5 218 x 215
VI-10 165 x 200

2x



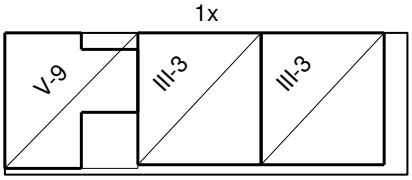
IV-4 215 x 215
IV-4 215 x 215
VI-10 165 x 200

1x



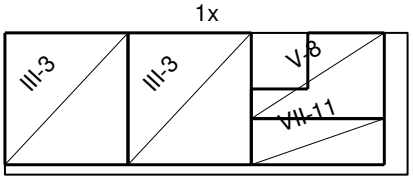
V-7 200 x 215
V-7 200 x 215
V-9 200 x 206

1x



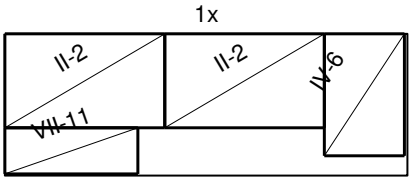
V-9 200 x 206
III-3 185 x 200
III-3 185 x 200

1x



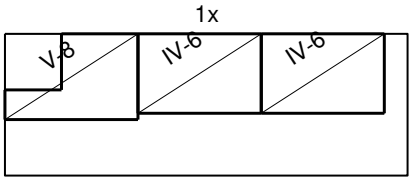
III-3 185 x 200
III-3 185 x 200
V-8 200 x 130
VII-11 70 x 200

1x



II-2 240 x 142
II-2 240 x 142
IV-6 185 x 121
VII-11 70 x 200

1x



V-8 200 x 130
IV-6 185 x 121
IV-6 185 x 121